



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110445592 B

(45) 授权公告日 2022.01.11

(21) 申请号 201910433417.X

(22) 申请日 2013.09.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110445592 A

(43) 申请公布日 2019.11.12

(30) 优先权数据
61/705,987 2012.09.26 US

(62) 分案原申请数据
201380049017.X 2013.09.26

(73) 专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 刘佳林 曲秉玉 肖维民

(51) Int.Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/08 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

(56) 对比文件

US 2013044665 A1,2013.02.21

US 2013242951 A1,2013.09.19

US 2011274097 A1,2011.11.10

US 2012176885 A1,2012.07.12

CN 103108405 A,2013.05.15

CN 102598832 A,2012.07.18

CN 101945479 A,2011.01.12

Panasonic.UE behaviour around CSI-RS.
《3GPP TSG-RAN WG1 Meeting 64》.2011,

审查员 刘旭

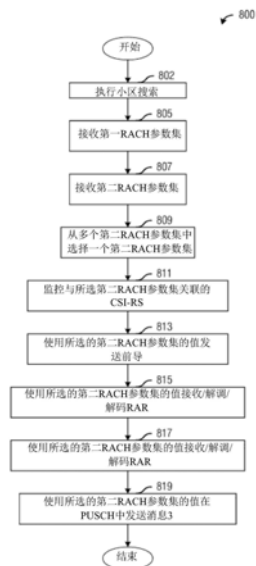
权利要求书4页 说明书21页 附图15页

(54) 发明名称

用于在异构通信系统中进行随机接入的系统和方法

(57) 摘要

一种用于操作用户设备的方法包括接收与第一组标识关联的随机接入信道(RACH)参数集,其中所述第一组标识中的标识用于生成伪随机序列(方框807);以及根据所述RACH参数集和所述第一组标识执行随机接入过程(方框813)。



1. 一种通信方法,其特征在于,包括:

终端设备接收与信道状态信息参考信号CSI-RS相关联的第一随机接入信道RACH参数集,所述第一RACH参数集包括第一RACH前导集;

所述终端设备在所述第一RACH前导集中确定第一RACH前导,所述第一RACH前导与所述CSI-RS相对应;

所述终端设备发送所述第一RACH前导。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一RACH参数集还包括所述CSI-RS的标识。

3. 如权利要求1或者2所述的方法,其特征在于,所述CSI-RS与RACH传输机会关联。

4. 如权利要求1-3任一所述的方法,其特征在于,所述所述CSI-RS的测量结果通过对所述CSI-RS的路损估计或者信号强度测量获得。

5. 如权利要求1-4任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述终端设备接收与非CSI-RS资源相对应的第二RACH参数集,所述第二RACH参数集包括第二RACH前导集。

6. 如权利要求1-5任一所述的方法,其特征在于,所述第一RACH参数集还包括与控制信道和/或数据信道相关的参数。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述与控制信道和/或数据信道相关的参数包括以下至少一项:

用于解扰和解码所述控制信道的第一标识;用于解调所述控制信道的参考信号的第二标识;用于解扰和解码第一数据信道的第三标识;用于调制第二数据信道的第二参考信号的第四标识;以及用于加扰和编码所述第二数据信道的第五标识。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述控制信道为物理下行控制信道PDCCH,所述第一数据信道为物理下行共享信道PDSCH,所述第二数据信道为物理上行共享信道PUSCH。

9. 一种通信方法,其特征在于,包括:

通信控制器向终端设备发送与信道状态信息参考信号CSI-RS相关联的第一随机接入信道RACH参数集,所述第一RACH参数集包括第一RACH前导集;

所述通信控制器接收所述终端设备发送的第一RACH前导,所述第一RACH前导属于所述第一RACH前导集、并且与所述CSI-RS相对应。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述第一RACH参数集还包括所述CSI-RS的标识。

11. 如权利要求9或者10所述的方法,其特征在于,所述CSI-RS与RACH传输机会关联。

12. 如权利要求9-11任一所述的方法,其特征在于,所述所述CSI-RS的测量结果通过对所述CSI-RS的路损估计或者信号强度测量获得。

13. 如权利要求9-12任一所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述通信控制器向所述终端设备发送与非CSI-RS资源相对应的第二RACH参数集,且所述第二RACH参数集包括第二RACH前导集。

14. 如权利要求9-13任一所述的方法,其特征在于,所述第一RACH参数集还包括与控制信道和/或数据信道相关的参数。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述与控制信道和/或数据信道相关的参数包括一下至少一项:

用于解扰和解码所述控制信道的第一标识;用于解调所述控制信道的参考信号的第二标识;用于解扰和解码第一数据信道的第三标识;用于调制第二数据信道的第二参考信号的第四标识;以及用于加扰和编码所述第二数据信道的第五标识。

16. 如权利要求15所述的方法,其特征在于,所述控制信道为物理下行控制信道PDCCH,所述第一数据信道为物理下行共享信道PDSCH,所述第二数据信道为物理上行共享信道PUSCH。

17. 一种通信方法,其特征在于,包括:

终端设备接收与第一参数相关联的第一随机接入信道RACH参数集,所述第一RACH参数集包括第一RACH前导集;

所述终端设备接收与第二参数相关联的第二随机接入信道RACH参数集,所述第二RACH参数集包括第二RACH前导集;

所述终端设备基于对所述第一参数的测量,在所述第一RACH参数集中确定第一RACH前导,并发送所述第一RACH前导;或者,所述终端设备基于对所述第二参数的测量,在所述第二RACH参数集中确定第二RACH前导,并发送所述第二RACH前导。

18. 如权利要求17所述的方法,其特征在于,所述第一参数包括信道状态信息参考信号CSI-RS。

19. 一种通信方法,其特征在于,包括:

通信控制器向终端设备发送与第一参数相关联的第一随机接入信道RACH参数集,所述第一RACH参数集包括第一RACH前导集;

所述通信控制器向所述终端设备发送与第二参数相关联的第二随机接入信道RACH参数集,所述第二RACH参数集包括第二RACH前导集;

所述通信控制器接收所述终端设备发送的第一RACH前导,或者第二RACH前导,所述第一RACH前导是基于对所述第一参数的测量,在所述第一RACH前导集中确定出的,所述第二RACH前导是基于对所述第二参数的测量,在所述第二RACH前导集中确定出的。

20. 如权利要求19所述的方法,其特征在于,所述所述第一参数包括信道状态信息参考信号CSI-RS。

21. 一种通信装置,其特征在于,包括:

用于接收与信道状态信息参考信号CSI-RS相关联的第一随机接入信道RACH参数集的单元,所述第一RACH参数集包括第一RACH前导集;

用于在所述第一RACH前导集中确定第一RACH前导的单元,所述第一RACH前导与所述CSI-RS相对应;

用于发送所述第一RACH前导的单元。

22. 如权利要求21所述的通信装置,其特征在于,所述第一RACH参数集还包括所述CSI-RS的标识。

23. 如权利要求21或者22所述的通信装置,其特征在于,所述CSI-RS与RACH传输机会关联。

24. 如权利要求21-23任一所述的方法,其特征在于,所述所述CSI-RS的测量结果通过

对所述CSI-RS的路损估计或者信号强度测量获得。

25. 如权利要求21-24任一所述的通信装置,其特征还在于,还包括:

用于接收与非CSI-RS资源相对应的第二RACH参数集的单元,所述第二RACH参数集包括第二RACH前导集。

26. 如权利要求21-25任一所述的通信装置,其特征还在于,所述第一RACH参数集还包括与控制信道和/或数据信道相关的参数。

27. 如权利要求26所述的方法,其特征还在于,所述与控制信道和/或数据信道相关的参数包括以下至少一项:

用于解扰和解码所述控制信道的第一标识;用于解调所述控制信道的参考信号的第二标识;用于解扰和解码第一数据信道的第三标识;用于调制第二数据信道的第二参考信号的第四标识;以及用于加扰和编码所述第二数据信道的第五标识。

28. 如权利要求27所述的通信装置,其特征还在于,所述控制信道为物理下行控制信道PDCCH,所述第一数据信道为物理下行共享信道PDSCH,所述第二数据信道为物理上行共享信道PUSCH。

29. 如所述权利要求21-28任一所述的通信装置,其特征还在于,所述通信装置为所述终端设备。

30. 一种通信装置,其特征还在于,包括:

用于向终端设备发送与信道状态信息参考信号CSI-RS相关联的第一随机接入信道RACH参数集的单元,所述第一RACH参数集包括第一RACH前导集;

用于接收所述终端设备发送的第一RACH前导的单元,所述第一RACH前导属于所述第一RACH前导集、并且与所述CSI-RS相对应。

31. 如权利要求30所述的通信装置,其特征还在于,所述第一RACH参数集还包括所述CSI-RS的标识。

32. 如权利要求30或者31所述的通信装置,其特征还在于,所述CSI-RS与RACH传输机会关联。

33. 如权利要求30-32任一所述的通信装置,其特征还在于,所述所述CSI-RS的测量结果通过对所述CSI-RS的路损估计或者信号强度测量获得。

34. 如权利要求30-33任一所述的通信装置,其特征还在于,还包括:

用于向所述终端设备发送与非CSI-RS资源相对应的第二RACH参数集的单元,且所述第二RACH参数集包括第二RACH前导集。

35. 如权利要求34所述的通信装置,其特征还在于,所述与控制信道和/或数据信道相关的参数包括以下至少一项:

用于解扰和解码所述控制信道的第一标识;用于解调所述控制信道的参考信号的第二标识;用于解扰和解码第一数据信道的第三标识;用于调制第二数据信道的第二参考信号的第四标识;以及用于加扰和编码所述第二数据信道的第五标识。

36. 如权利要求35所述的通信装置,其特征还在于,所述控制信道为物理下行控制信道PDCCH,所述第一数据信道为物理下行共享信道PDSCH,所述第二数据信道为物理上行共享信道PUSCH。

37. 如权利要求30-36任一所述的通信装置,其特征还在于,所述通信装置为通信控制器。

38. 一种通信装置,其特征在于,包括:

用于接收与第一参数相关联的第一随机接入信道RACH参数集、与第二参数相关联的第二随机接入信道RACH参数集的单元,所述第一RACH参数集包括第一RACH前导集,所述第二RACH参数集包括第二RACH前导集;

用于基于对所述第一参数的测量,在所述第一RACH参数集中确定第一RACH前导,或者基于对所述第二参数的测量,在所述第二RACH参数集中确定第二RACH前导的单元;

用于发送所述第一RACH前导,或者所述第二RACH前导的单元。

39. 如权利要求38所述的通信装置,其特征在于,所述第一参数包括信道状态信息参考信号CSI-RS。

40. 一种通信装置,其特征在于,包括:

用于向终端设备发送与第一参数相关联的第一随机接入信道RACH参数集和所述通信控制器向所述终端设备发送与第二参数相关联的第二随机接入信道RACH参数集的单元,所述第一RACH参数集包括第一RACH前导集;所述第二RACH参数集包括第二RACH前导集;

用于接收所述终端设备发送的第一RACH前导,或者第二RACH前导的单元,所述第一RACH前导是基于对所述第一参数的测量,在所述第一RACH前导集中确定出的,所述第二RACH前导是基于对所述第二参数的测量,在所述第二RACH前导集中确定出的。

41. 如权利要求40所述的通信装置,其特征在于,所述所述第一参数包括信道状态信息参考信号CSI-RS。

42. 一种通信装置,其特征在于,包括处理器和存储器,所述存储器中存储有指令,所述处理器执行所述指令时,使得所述装置执行权利要求1至20任一项所述的方法。

43. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有指令,当所述指令在计算机上运行时,使得计算机执行权利要求1至20任一项所述的方法。

用于在异构通信系统中进行随机接入的系统和方法

[0001] 本发明要求2013年9月26日递交的发明名称为“用于在异构通信系统中进行随机接入的系统和方法(System and Method for Random Access in Heterogeneous Communications Systems)”的第14/038,196号美国非临时申请案以及2012年9月26日递交的发明名称为“用于在异构网中进行随机接入的方法和系统(Methods and Systems for Random Access in Heterogeneous Networks)”的第61/705,987号美国临时申请案的在先申请优先权,这两个在先申请的内容以引入的方式并入本文本中。

技术领域

[0002] 本发明大体涉及数字通信,尤其涉及一种用于在异构通信系统中进行随机接入的系统和方法。

背景技术

[0003] 无线通信系统包括第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)、高级LTE和高级LTE以上的系统。通常,在现代无线通信系统中,存在多个NodeB(NB)(通常也被称作基站、通信控制器或eNB(增强型NB)等,并且甚至可包括使用不同无线接入技术(RAT)的网络点,例如高速分组接入(HSPA)NB和WiFi接入点)。NodeB可与一个或多个点关联,并且小区可包括一个或多个点,其中每个点具有单根或多根天线。一个点可对应于在多个分量载波中操作的多个小区。eNB通过X2接口彼此互连。eNB还通过S1接口连接到移动性管理实体(MME)和服务网关(S-GW)。此外,小区或NB可在一段时间内服务多个用户(通常也被称作用户设备(UE)、移动台、终端、订户、用户等)。

发明内容

[0004] 本发明的示例实施例提供了一种用于在异构通信系统中进行随机接入的系统和方法。

[0005] 根据本发明的示例实施例,提供了一种用于操作用户设备(UE)的方法。所述方法包括所述UE接收与第一组标识关联的随机接入信道(RACH)参数集,其中所述第一组标识中的标识用于生成伪随机序列;以及所述UE根据所述RACH参数集和所述第一组标识执行随机接入过程。

[0006] 根据本发明的另一示例实施例,提供了一种用于参与随机接入过程的方法。所述方法包括通信控制器根据与伪随机序列的生成中使用的一组标识关联的随机接入信道(RACH)参数集接收RACH前导,所述一组标识包括所述通信控制器的标识,所述RACH前导接收自用户设备,以及所述RACH前导发起所述用户设备和所述通信控制器之间的所述随机接入过程;以及所述通信控制器发送RACH响应(RAR),所述RAR包括用于所述用户设备向所述通信控制器发送消息的传输授予的资源分配,所述RAR根据所述RACH参数集进行发送。

[0007] 根据本发明的另一示例实施例,提供了一种用户设备(UE)。所述UE包括接收器,以及可操作地耦合到所述接收器的处理器。所述接收器接收与第一组标识关联的随机接入信

道 (RACH) 参数集, 所述第一组标识中的标识用于生成伪随机序列。所述处理器根据所述 RACH 参数集和所述第一组标识执行随机接入过程。

[0008] 实施例的一项优势在于降低了对 eNB 和 UE 的随机接入干扰, 因为随机接入过程可发生在位置靠近的设备之间, 并且可降低发射功率电平。

[0009] 实施例的另一优势在于可降低功耗以降低发射功率电平。

[0010] 实施例的又一优势在于降低了网络操作复杂度和时延。

附图说明

[0011] 为了更完整地理解本发明及其优点, 现在参考下文结合附图进行的描述, 其中:

[0012] 图 1a 示出了根据本文所述的示例实施例的示例异构通信系统;

[0013] 图 1b 示出了根据本文所述的示例实施例的异构通信系统的示例部分;

[0014] 图 2a 示出了根据本文所述的示例实施例的下行信道的示例子帧;

[0015] 图 2b 示出了根据本文所述的示例实施例的上行信道的示例子帧;

[0016] 图 2c 示出了根据本文所述的示例实施例的具有 EPDCCH 的示例子帧;

[0017] 图 2d 示出了根据本文所述的示例实施例的突出跨载波调度的两个示例子帧;

[0018] 图 3 示出了根据本文所述的示例实施例的突出随机接入过程的示例消息交换图;

[0019] 图 4 示出了根据本文所述的示例实施例的突出 UE 和 SD (例如, eNB) 之间的可配置随机接入过程的示例消息交换图;

[0020] 图 5a 示出了根据本文所述的示例实施例的突出支持随机接入过程的示例图;

[0021] 图 5b 示出了根据本文所述的示例实施例的突出支持 NSD 的可配置随机接入过程的示例图;

[0022] 图 6 示出了根据本文所述的示例实施例的突出 UE 和 NSD 之间的可配置随机接入过程的消息交换图;

[0023] 图 7a 示出了根据本文所述的示例实施例的当通信系统中的节点参与可配置随机接入过程时发生在节点中的操作的示例流程图;

[0024] 图 7b 示出了根据本文所述的示例实施例的当第一节点在 SD 的协助下与第二节点建立数据传输时发生在通信系统的节点中的操作的示例流程图;

[0025] 图 8a 示出了根据本文所述的示例实施例的当 UE 参与随机接入过程时发生在 UE 中的操作的示例流程图;

[0026] 图 8b 示出了根据本文所述的示例实施例的当 NSD 参与随机接入过程时发生在 NSD 中的操作的示例流程图;

[0027] 图 9a 示出了根据本文所述的示例实施例的发生在参与与 SD 或 NSD 的可配置随机接入过程的 UE 中的操作的示例流程图;

[0028] 图 9b 示出了根据本文所述的示例实施例的发生在参与与 UE 的可配置随机接入过程的 NSD 中的操作的示例流程图;

[0029] 图 10 示出了根据本文所述的示例实施例的突出如图 9b 所示执行消息交换的虚拟小区场景的示例通信系统;

[0030] 图 11 示出了根据本文所述的示例实施例的示例无线网络, 其优选地包括多个基站 (BS), 这些基站向多个移动台 (MS) 提供语音和/或数据无线通信服务。

[0031] 图12示出了根据本文所述的示例实施例的示例第一通信设备;以及

[0032] 图13示出了根据本文所述的示例实施例的示例第二通信设备。

具体实施方式

[0033] 下文将详细讨论对当前示例实施例及其结构的操作。但应了解,本发明提供了可以在多种具体环境中实施的许多适用的发明概念。所论述的具体实施例仅仅说明本发明的具体结构以及用于操作本发明的具体方式,而不应限制本发明的范围。

[0034] 本发明的一项实施例涉及异构通信系统中的随机接入。例如,用户设备接收与一组标识关联的随机接入信道(RACH)参数集,以及根据所述RACH参数集和所述第一组标识执行随机接入过程。再例如,通信控制器根据与一组标识关联的随机接入信道(RACH)参数集接收RACH前导,一组标识包括所述通信控制器的标识,RACH前导接收自用户设备,以及RACH前导发起用户设备和通信控制器之间的随机接入过程;以及发送包含传输授予的指示符的RACH响应(RAR),所述RAR根据所述RACH参数集进行发送。

[0035] 将结合特定背景中的示例实施例来描述本发明,该特定背景是指符合第三代合作伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)且使用传输点发送的导频序列协助UE估计通信信道质量的通信系统。然而,本发明还可应用于使用导频序列协助通信信道质量估计的其它符合标准和不符合标准的通信系统。

[0036] 图1a示出了异构通信系统100。通常,异构通信系统(或异构网(或简称为HetNet))包括包含具有不同能力的网络实体的基础设施。例如,可能存在通信控制器,例如以高功率操作的宏小区(例如,eNB、BS等),这些宏小区是由HetNet的运营商实施并维护的一部分计划的基础设施。可能存在通信控制器,例如以低功率操作的微微小区(例如,低功率BS、毫微微小区、家庭eNB、接入点、分布式天线、近场通信点等),这些微微小区是(由HetNet的运营商实施并维护的)一部分计划基础设施或由运营商的各个客户安装(本文中称为非计划基础设施)以帮助增加信号较差地区的覆盖范围、帮助提高吞吐量、增加可靠性等。HetNet还可包括远程天线,例如远程射频头(RRH)、设备到设备(D2D)实体等。

[0037] 如图1a所示,异构通信系统100的计划基础设施包括宏小区105和107,以及RRH 115和117。微微小区110、112和/或114可以是或可以不是计划基础设施的一部分。如果微微小区110、112和/或114不是计划基础设施的一部分,那么这些小区可以是非计划基础设施的一部分。异构通信系统100还包括UE 120至126。某些UE可由为基础设施的不同部分的一部分的多个小区服务(例如,由宏小区105和RRH 115和117服务的UE 120),而某些UE可由为基础设施的同一部分的一部分的多个小区服务(例如,由微微小区114和RRH 115服务的UE 124)并且某些UE可由单个小区服务(例如,由微微小区110服务的UE 126)。

[0038] 尽管应理解异构通信系统可采用能与许多UE通信的多个eNB、微微小区等,但是为了简洁,只示出两个宏小区、三个微微小区、两个RRH以及多个UE。

[0039] 图1b示出了异构通信系统150的一部分。异构通信系统150包括由宏小区160服务的UE 155以及两个不具有物理小区标识的微微小区,微微小区165和微微小区170。通常而言,宏小区160可提供控制面功能(包括控制信道)以及广播信息,而微微小区提供用户面功能,包括UE特定数据。然而,宏小区160还可提供数据面功能。

[0040] 通常,术语“独立设备(SD)”可用于描述具有自己的小区特定标识,例如物理小区

标识的设备。SD的示例包括eNB、宏小区、具有小区特定标识的微微小区、协作多点 (CoMP) 集的控制设备等。类似地,术语“非独立设备 (NSD)”可用于描述不具有自己的小区特定标识的设备。NSD的示例包括不具有小区特定标识的微微小区、远程天线、远程射频头、中继器、D2D设备、UE等。应注意,将设备分类为SD或NSD可基于每个UE或UE组,这意味着单个设备可作为第一UE的SD运行,也可作为第二UE的NSD运行。设备的分类可基于设备是否具有有关UE或UE组的小区特定标识。

[0041] 一般而言,在正交频分复用 (OFDM) 系统中,频率带宽被划分为频域中的多个子载波。时域中,一个子帧被划分为多个OFDM符号。OFDM符号可以有一个循环前缀以避免多路时延导致的符号间干扰。资源元素 (RE) 被定义为一个子载波和一个OFDM符号之内的时频资源。在下行 (DL) 传输中,参考信号 (RS) 和其它信号,例如数据信道 (物理下行共享信道 (PDSCH))、控制信道 (物理下行控制信道 (PDCCH)) 和增强型PDCCH (EPDCCH) 为正交且在时域的不同资源元素中复用。在上行 (UL) 传输中,物理上行共享信道 (PUSCH) 和物理上行控制信道 (PUCCH) 为正交且在不同的时频资源中复用。RE集被分组在一起以形成资源块 (RB),例如子帧中的12个子载波形成一个RB。

[0042] 图2a示出了下行信道的子帧200。用于在物理层中将数据包从eNB发送到UE的数据信道被称为物理下行共享信道 (PDSCH),例如PDSCH 205和207。从eNB发送到UE并指示对应PDSCH在频域中的位置以及PDSCH以何种方式进行发送的对应物理控制信道被称作物理下行控制信道 (PDCCH),例如PDCCH 210和212。

[0043] 图2b示出了上行信道的子帧230。用于在物理层中将数据包从UE发送到eNB的数据信道被称作物理上行共享信道 (PUSCH),例如PUSCH 235至239。PDCCH还指示对应PUSCH在频域中的位置以及PUSCH以何种方式进行发送。

[0044] 通常,为了实现上行或下行传输中的任意数据信道,例如3GPP高级LTE系统的PDSCH或PUSCH,发送参考信号。存在UE为解调PDCCH和其它公共信道以及某些测量和反馈执行信道、信号估计和/或测量的参考信号,这是从E-UTRA的3GPP LTE版本8/9规范继承的公共/小区特定参考信号 (CRS)。在E-UTRA的3GPP LTE版本10中,专用/解调参考信号 (DMRS) 可与PDSCH和/或PUSCH信道一起发送。在PDSCH和/或PUSCH解调和/或EPDCCH解调期间,DMRS用于信道估计。指示PDSCH和/或PUSCH的传输的PDCCH和/或EPDCCH可指示DMRS传输。在3GPP LTE版本10中,除了CRS和DMRS,还介绍了信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。例如,针对多根天线的情况,CSI-RS用于版本10的UE测量信道状态。PMI、CQI、RI或其它反馈信息可基于针对版本10及以上的UE的CSI-RS测量。PMI是预编码矩阵指示、CQI是信道质量指示,RI是预编码矩阵的秩指示。3GPP LTE版本10中的CSI-RS最多能够支持8根传输天线,而3GPP LTE版本8/9中的CRS最多仅能够支持4根传输天线。CSI-RS天线端口的数量可以是1、2、4和8。此外,为了支持相同数目的天线端口,由于CSI-RS在时间和频率上的密度低,所以CSI-RS的开销更低。

[0045] 网络还可包括在不同频段中操作的若干分量载波 (CC)。高频段通常具有高距离路损,所以它们更适于服务相对较小的区域,例如用于附近UE的高吞吐量目的。低频段通常具有低距离路损,所以它们更适于服务相对较大的区域,例如用于提供覆盖范围。

[0046] 在符合3GPP高级LTE的系统中,可聚合两个或两个以上CC以支持更宽的带宽,其中每个CC的带宽最高为20MHz。每个CC将存在独立混合自动重传请求 (HARQ) 实体。对于每个

HARQ实体,存在与HARQ实体对应的ACK/NACK反馈。对于每个HARQ实体,存在下行控制信道(PDCCH或增强型PDCCH)以指示该HARQ实体的PDSCH资源分配信息。在符合3GPP高级LTE的系统中,如果在多个下行CC上同时调度UE的PDSCH的下行传输,可在单个上行CC上发送该UE的所有下行CC的ACK/NACK反馈。例如,在图2b中,PUCCH 235可用于发送上行ACK/NACK信令。

[0047] 图2c示出了具有EPDCCH的子帧260。如图2c所示,EPDCCH 265是具有与PDCCH类似的功能的下行控制信道,但是EPDCCH的传输可以发生在区域270中,该区域位于3GPP LTE版本8系统的子帧的数据区域中。此外,EPDCCH解调基于DMRS,而不是用于PDCCH的基于CRS的解调。指示分量载波中的PDSCH传输的PDCCH或EPDCCH可位于与PDSCH相同的分量载波中。指示分量载波中的PDSCH和/或PUSCH传输的PDCCH或EPDCCH可位于另一分量载波中。例如,主分量载波中的PDCCH可以指示辅分量载波中的PDSCH。在这种情况下,PDCCH中存在载波指示域,指示哪个分量载波携带PDSCH。调度方案被称为跨载波调度。图2d示出了突出跨载波调度的两个子帧280。

[0048] 在3GPP LTE版本10规范中,小区也称为分量载波。当单个eNB通过快回程连接控制多个小区时,可能实施多个小区的跨调度,因为单个eNB中可能存在单个调度器用于调度多个小区。

[0049] HetNet还可具有多种类型的接入技术。作为一个说明性示例,符合3GPP LTE的HetNet可以通过蜂窝网络和无线局域网(WLAN)提供服务并在这两个网络之间切换。HetNet还用于宏小区、微微小区、毫微微小区和WiFi(符合IEEE 802.11技术标准的无线局域网)的任意组合中以提供跨大范围覆盖区域的无线覆盖和切换。

[0050] 同种网和异构网均还可利用协作多点(CoMP)发送和/或接收。在3GPP LTE版本11(Rel-11)和/或以上,存在3GPP TR 36.819中描述的若干场景,这些场景在下文中展示,所有场景均假设分布点(例如,传输点和/或接收点)中存在快回程连接。

[0051] 场景1-具有站间CoMP的同种网。

[0052] 场景2-具有高发射功率RRH的同种网。

[0053] 场景3-宏小区覆盖范围内的具有低发射功率RRH的异构网,其中使用RRH形成的传输点和/或接收点具有与宏小区不同的小区标识。

[0054] 场景4-宏小区覆盖范围内的具有低发射功率RRH的异构网,其中使用RRH形成的传输点和/或接收点具有与宏小区相同的小区标识。

[0055] 在场景4中,单个共享小区标识用于多个点。在这种场景下,基于小区标识的传输集配置不适用。基于CSI-RS的配置而非基于小区标识的配置对于场景4而言是合理的。在场景3中,具有与宏小区不同的小区标识的微微小区(或一般而言,低功率节点)通常具有小区的所有功能,例如控制面功能通常由微微小区自身管理。微微小区可被视作独立微微小区(或独立设备(SD))。另一方面,微微小区可能不具有小区的所有功能,例如,某个控制面功能可由另一节点(例如,宏小区)管理或者微微小区可能不广播小区标识或者微微小区可能不广播用于初始接入的必要系统信息。微微小区可被视作非独立微微小区(或非独立设备(NSD)),其中某些类型的UE(例如,传统UE)无法在不首先与另一小区关联的情况下利用微微小区用于数据传输。应注意,在一种情景下,微微小区可以是SD,而在另一种情景下,微微小区是NSD。换言之,微微小区(或节点)可依赖于情景或UE。

[0056] 在3GPP LTE版本12中,考虑了UE的双连接,即,UE可同时连接到两个或两个以上的

小区(不一定是载波聚合小区)在这种情景下,一个小区可用作该UE的SD,并且其它小区可用作该UE的NSD。

[0057] 与快回程相比,通用回程连接(或任意回程、或非理想回程)通常对宏-微微协同和/或微微-微微协同施加约束。例如,使用任意回程时,回程延迟可能足够长以防止调度上的宏/微微协同。通常,可根据延迟等量度表征回程。作为说明性示例,可将具有5毫秒(ms)或更长延迟的(单向)回程视为慢回程。类似地,可将具有5ms或更短延迟的(单向)回程视为快回程。除了延迟以外,吞吐量(单位为比特每秒(bps),例如兆(M)千兆(G)bps)还可用于对回程进行分类。表1示出了若干示例回程的表征。还可能基于相对独立于现行技术的数字表征回程。例如,回程的延迟可表示为可发送的比特数、符号数、帧数、子帧数等等。通过利用上文提供的示例,如果回程的延迟小于5个子帧,可将回程表征为快回程;或如果回程的延迟大于5个子帧,可将回程表征为慢回程。应注意,5ms和/或5个子帧的示例仅用于说明性目的且并非旨在限制示例实施例的范围或精神。

回程技术	延迟(单向)	吞吐量	表征
[0058] 光纤 1	10-30 ms	10M - 10 G bps	慢
光纤 2	5-10 ms	100 - 1000 M bps	慢
DSL	15-60 ms	10 - 100 M bps	慢
[0059] 电缆	25-35 ms	10 - 100 M bps	慢
无线	5-35 ms	10 - 100 M bps	慢
光纤 3	2-5 ms	50 M - 10 G bps	快

[0060] 表1:示例回程表征

[0061] 随机接入可用作若干目的。例如,当UE处于RRC_CONNECTED状态,但没有取得上行同步,然而需要发送上行数据和/或控制时,随机接入可用于上行同步。此外,当UE处于RRC_CONNECTED状态,但没有取得上行同步,然而需要为新下行数据在上行链路中发送ACK/NACK时,随机接入可用于上行同步。另外,当UE处于RRC_CONNECTED状态并且取得上行同步时,随机接入可用于发送调度请求(SR)。随机接入可在RRC_CONNECTED切换期间使用。当从RRC_IDLE状态切换为RRC_CONNECTED状态时,随机接入可用于初始接入或跟踪区更新。随机接入还可用于从无线链路失败中恢复。

[0062] 图3示出了突出随机接入过程的消息交换图300。消息交换图300展示了当UE 305和eNB 310执行随机接入过程时在这两个设备之间交换的消息。尽管消息交换图300示出了UE与eNB执行随机接入过程的情景,但是UE可与其它设备执行随机接入过程,其它设备包括宏小区、高功率节点、点、微微小区、低功率节点等。

[0063] 随机接入过程可开始于UE 305(即,在随机接入信道(RACH)或物理RACH(PRACH)上)将随机接入前导发送到eNB 310(示为事件312)。eNB 310可利用通常由PDCCH或EPDCCH指示的PDSCH将随机接入响应(RAR)发送到UE 305(示为事件314)。UE 305可例如使用调度传输机会UL-SCH(例如,PUSCH)将消息3(例如,RRC连接请求)发送到eNB 310(示为事件316)。如果需要,可执行竞争解决(示为事件318)。

[0064] HetNet通常可以支持场景3中所描述的直接与低功率节点的随机接入。在HetNet中,具有快回程连接的场景4中可能存在通常针对一个宏小区和多个非独立微微小区(即,

NSD)的共享小区标识。在场景4中,通常多个RACH无需预期分别发送到宏小区和非独立微微小区,因为在一种情况下,CRS可由所有宏小区和非独立微微小区发送并且单个RACH技术可能足够(基于使用CRS的路损估计以供功率控制),或者在另一种情况下,CRS可仅由宏小区发送,因此单个RACH技术也是足够的。

[0065] 存在任意回程(例如,快回程或慢回程)通常对宏小区和微微小区之间的协同施加约束。在慢回程情况下,出于调度和快协调目的,延迟可以足够长以防止宏小区和微微小区之间的协同。在典型的实施方式中,宏小区提供控制面功能、广播信息、PDCCH和与PDCCH关联的数据传输,而微微小区提供UE特定信息、EPDCCH、与EPDCCH关联的数据传输。

[0066] 在被称作虚拟小区场景的场景下,宏小区和微微小区可通过任意回程连接,其中宏小区提供控制面、广播信息、PDCCH和/或EPDCCH(但是通常为PDCCH),以及与PDCCH和/或EPDCCH关联的数据传输,微微小区提供UE特定信息、PDCCH和/或EPDCCH(但是通常为EPDCCH),以及与PDCCH和/或EPDCCH关联的数据传输。在虚拟小区场景下,微微小区可以不是SD。因此,微微小区可被称作虚拟小区,虚拟小区可以是NSD。

[0067] 假设在虚拟小区场景下,由于每个载波为宏小区和微微小区共有,所以仅在宏小区处支持RACH,。可能产生的一个问题是RACH干扰,以及过度功耗。即使UE处于微微小区覆盖区域的中心,UE也必须仅使用RACH向宏小区进行发送。RACH上的传输功率基于宏小区到UE的路损,所以如果宏小区-UE之间的距离很远,那么RACH上的发射功率很高。因此,RACH上的传输对微微小区处的接收造成高干扰。在某些情景下,传输可能造成微微小区的接收器饱和并且微微小区什么也收不到。为了解决干扰问题,一种解决方案为即使UE非常靠近微微小区,微微小区不在与RACH重叠的网络资源(例如,时间、频率或时频资源)上调度UE传输。然而,不利用重叠的网络资源可以降低效率。此外,UE的功耗很高,因为它需要以较高功率电平在RACH上进行发送,从而缩短了UE的电池寿命。但是,如果UE可以在RACH上向微微小区进行发送,那么在快回程和任意回程情景下,UE均可以降低干扰和功耗。

[0068] 可能产生的另外一个问题是RACH容量限制。如果虚拟小区的数目很大,那么RACH的容量可以非常有限,并且宏小区变为瓶颈。为了增加RACH容量,宏小区可在更多网络资源上分配更多RACH传输机会。然而,这意味着微微小区不在任何重叠网络资源上调度UE传输(以降低干扰),或者(由于RACH中的传输的可能冲突)在具有不可靠通信风险的情况下在重叠网络资源上调度。在使用时分双工(TDD)的HetNet中,可强迫虚拟小区使用UL中的许多子帧,因此虚拟小区无法进行适配(即,将某些UL子帧变为DL子帧)。如果允许UE在RACH上向微微小区进行发送,那么可增加RACH容量以及从宏小区卸载RACH容量。

[0069] 可能产生的又一问题是增加的复杂度和延迟。在(与微微小区处于RRC_CONNECTED状态下的)UE丢失与微微小区的UL同步,UE可能需要在RACH上向宏小区进行发送以与宏小区重新同步。这为宏小区增加了额外的复杂度。一般而言,宏小区不仅需要在其覆盖区域内为所有UE执行RACH通信,而且宏小区还被强迫处理巨大的协同量,协同可被避免或在开销和延迟降低的情况下执行。如果需要时允许UE在RACH上向微微小区进行发送,那么系统复杂度和延迟可被降低。因此,在虚拟小区场景下支持微微小区处的RACH通信是很有用的,即使预期将微微小区用作NSD并且该微微小区使得宏小区管理其控制面功能。

[0070] 可能引起的又一问题是时间。需要考虑多个情况。第一,考虑宏小区和微微小区处于同一时间提前组(TAG)中的快回程情况中。应注意,TAG是一组具有UL的节点,同一时间提

前应用于该UL和/或该UL使用同一时间参考。TAG的概念经常用于载波聚合,但是可适用于更广阔的语境。在这种情景下,(例如,用于初始化随机接入过程的)RACH上的单个传输可能对于时间同步目的已经足够(根据实施方式,虽然RACH干扰和RACH容量限制问题可能仍然存在并且需要多个RACH传输)。也就是说,如果UE需要与TAG组内的任意节点同步UL时间,那么该UE可能需要通过在RACH上向TAG中的任意节点(例如,宏小区)进行发送来完成。当UE从宏小区获取时间时,它可能还从TAG中的其它节点中的任意节点获取时间。此外,所有节点将立即(或基本上立即)知晓由于存在快回程,UE已经获取时间。

[0071] 第二,考虑宏小区和微微小区在不同TAG中的快回程情况。显然,(例如,用于初始化随机接入过程的)RACH上的单个传输不再足够。需要支持RACH上的多个传输(至少支持RACH上的TAG特定传输)。第三,考虑宏小区和微微小区在同一TAG中的任意回程情况。地理分离的节点之间的同一时间通常很难在任意回程上确保,但是即使无法确保,也无法使(例如,用于初始化随机接入过程的)一个RACH传输方案变得可取。为了明白这点,假设UE在RACH上向宏小区发起传输并获取时间。随后,UE可以在DL和UL中与宏小区通信。但是如果微微小区不支持RACH传输,那么微微小区不知晓UE是否已经获取时间直至宏小区将时间通知给微微小区。由于任意回程的延迟大,所以该通知可能要花费很长时间才能到达微微小区。这样可能严重影响了通信系统在同一时间段内从多于一个节点与UE通信的能力,并且可能不可取。这意味着即使假设节点均在同一TAG中,通过任意回程连接的节点最好应支持不同的RACH。第四,考虑宏小区和微微小区在不同TAG中的任意回程情况。显然,应支持(例如,用于初始化随机接入过程的)多个RACH传输。

[0072] 已经论述了关于虚拟小区场景中的随机接入支持的多个问题。在其它场景下可能产生类似的问题,例如具有3GPP LTE版本12中考虑的双连接的小型小区场景。这些问题的分析得出需要多个节点中的随机接入支持的结论。以下展示的各种示例实施例提供了传输、接收和信令方法以及用于在HetNet中进行随机接入的系统,在HetNet中,宏小区和微微小区可共享某些公共分量载波并且可通过快回程或任意回程连接。示例实施例支持在宏小区和NSD处进行随机接入,即使宏小区和微微小区处于同一分量载波中,潜在地导致降低对通信系统和UE的随机接入干扰、降低UE功耗、降低操作复杂度和延迟以及提供时间支持。应注意,该论述着重于宏小区和微微小区共享一个公共分量载波的情景。然而,这些示例实施例在宏小区和微微小区具有不同分量载波的情景下是可操作的。

[0073] 一般来说,NSD是没有全面的公共信道和/或控制面支持的给定情景下的设备(例如,微微小区)。在CoMP场景或具有NSD的虚拟小区场景下,SD(例如,宏小区)可控制多个NSD。SD和NSD可共享一个公共分量载波,但是在某些情况下,SD和NSD可能具有不同的分量载波。例如,NSD可在具有新载波类型的另一分量载波中。NSD可能不具有自己的控制面功能,因为控制面功能通常由SD为UE管理。作为说明性示例,NSD可能不具有正常的RACH功能。

[0074] 根据示例实施例,NSD还支持RACH,所以UE可直接与NSD执行随机接入并在功耗、干扰、延迟和复杂度降低,而时间改进的情况下与NSD建立数据传输。此外,在虚拟小区场景下,多个节点可通过快回程(或类似地,理想回程)连接或通过任意回程(或类似地,慢回程、非理想回程、延迟不可忽略的回程等)连接。

[0075] 根据示例实施例,由任意回程隔开的节点组为UE进行配置,并且在每个组内,为UE分配一个或多个RACH。根据示例实施例,即使两个节点通过快回程连接,还是需要单独的

RACH。因此，存在来自网络的信令为UE提供关于节点资源分组的信息。例如，该信息可以与一组或多组节点资源有关。对于每组节点资源，SD用信号发送关于与一组节点资源关联的一个或多个RACH参数集的信息并且每个RACH参数集可指示为与一组节点资源中的一个或多个资源关联。例如，每个RACH参数集可指示为与CSI-RS关联或与一组CSI-RS的子组关联，每个RACH参数集包含UE完成与关联节点资源的随机接入过程的必要配置参数。可在同种网、HetNet等无线通信系统中，以及在SD（例如，施主eNB）和NSD，以及NSD（例如，UE、手机、宏小区、RRH、微小区、微微小区、接入点等）之间的空中通信中实施示例实施例。

[0076] 根据示例实施例，提供对UE直接与NSD执行随机接入过程的支持，即使NSD不具有所有的控制面功能。通过为不同NSD分配不同的RACH前导预期为特定NSD执行随机接入过程。可通过SD和/或NSD广播或UE特定信令（例如，RRC信令）用信号发送这些分配。一般而言，可能不配置UE将NSD视作一个小区。即，UE仅看见CSI-RS资源集。UE还可看见具有DMRS虚拟小区ID的DMRS资源集，UE还可看见具有EPDCCH虚拟小区ID的EPDCCH资源集等。UE可能不接收关于对应同一NSD的这些资源的信息。在这种情景下，UE可能需要配置为将NSD特定RACH前导与NSD特定CSI-RS资源关联。另一方面，如果NSD具有小区标识（或虚拟小区标识），那么NSD特定RACH前导还可与NSD的小区标识（或虚拟小区标识）关联。通常，通过信令将资源特定RACH参数集配置用于UE，并且资源可以是CSI-RS、小区标识、虚拟小区标识等，而RACH参数集与资源或资源组关联。UE可使用关于用于RACH传输和完成随机接入过程的对应资源的信息。例如，UE可使用CSI-RS用于路损估计以为随机接入过程执行功率控制。通常，只有与分配的RACH前导关联的NSD使用与NSD的前导关联的PDCCH和/或EPDCCH对UE作出响应，其它NSD不对RACH作出响应。在某些情景下，通过快回程连接到NSD的任意其它NSD可对NSD的RACH前导作出响应。然而，如果使用足够功率将RACH前导发送到SD，SD可接收并解码发往虚拟小区的NSD的RACH前导。

[0077] 根据示例实施例，对发往NSD的RACH前导的功率控制可基于从NSD到UE的路损以及通过信号发送的功率偏移。例如，UE可使用来自NSD的CSI-RS和/或CRS执行路损估计以对发往NSD的RACH前导进行功率控制。了解NSD、NSD特定RACH参数和NSD特定功率控制参数（例如，NSD路损和功率偏移）之间的关联，当UE决定与NSD进行随机接入过程时UE可选择功率控制参数和过程以执行随机接入。UE可直接从NSD获取更多准确的时间提前信息。

[0078] 通常在使用基于CSI-RS信令，以及信道和路损测量的情景下描述示例实施例。然而，示例实施例可适用于更为通用的设计，例如对基于通用UE专门配置的资源元素（RE）的路损测量，这些基于通用UE专门配置的RE包括CSI-RS RE、部分或完整的CRS RE、减少的CRS RE、部分或完整的PDSCH RE、新设计的RS RE、增强的CSI-RS RE，和/或其它RE。

[0079] NSD特定前导的替代方案是为不同的NSD在不同子帧和/或不同物理资源块（PRB）分配RACH传输机会。换言之，除了使用NSD特定前导区分NSD，可使用NSD特定RACH机会区分NSD。利用不同子帧和/或不同PRB上的RACH传输机会的随机接入过程可能对于UE上电之后的初始接入而言不是最佳的，因为可能需要在初始接入期间用信号发送关于RACH传输机会的信息。然而，如果开销不是需要关注的问题，但是初始接入仍然是可行的。初始接入可基于SD的CRS、管理信息块（MIB）、系统信息块（SIB）和/或PDCCH。NSD通常只具有一部分控制面功能，并且非常适于UE直接向NSD发送调度请求时使用。例如，在没有NSD特定SR的情况下，UE需要向SD发送SR并且SD可使用回程将SR转发给对应NSD，如果回程是慢回程，可能会导致

较大延迟。另一方面,在存在NSD特定SR的情况下,UE可直接将SR发送给NSD,其中开销和延迟均降低。为随机接入过程所展示的示例实施例还可用于发送SR。

[0080] 尽管示例实施例的论述主要着重于NSD特定RACH,但是这些示例实施例还适用于NSD组特定RACH、TAG特定RACH、CSI-RS特定RACH、RS特定RACH(例如,CSI-RS和/或CRS集),或通常为资源特定RACH、资源组特定RACH、资源子组特定RACH(其中资源子组是资源组的子集)、PDCCH特定RACH、EPDCCH特定RACH等。因此,对NSD特定RACH的论述不应被解释为限制示例实施例的精神或范围。

[0081] 为了支持虚拟小区场景下的NSD特定随机接入,实体(例如,eNB或网络实体)可将不同RACH前导分配给不同NSD或不同NSD组,和/或将不同RACH资源(例如,时频资源)分配给不同NSD或不同NSD组。该实体可将NSD特定(或NSD组特定)RACH前导(或RACH资源)用信号发送给UE。该实体可以或不广播RACH前导或RACH资源。如果该实体是宏小区,那么该实体可广播或单播宏小区的RACH前导或RACH资源,而如果该实体是NSD,那么该实体可单播RACH前导或RACH资源。UE可从该实体接收NSD特定(或NSD组特定)RACH前导的信令,并且在RACH资源(从来自该实体的信令中接收RACH资源的参数)上将RACH前导发送到SD或NSD。

[0082] SD或NSD可在RACH资源上接收RACH前导(RACH前导和RACH资源均需是可容许的(换言之,它们必须是有效的,并且已用信号发送给UE))并将RAR发送到UE。当UE接收到RAR时,UE可继续完成随机接入过程。UE接收多个RAR是有可能的。在这种情景下,UE可选择一个或多个接收到的RAR并完成随机接入过程。

[0083] 通常,当UE在虚拟小区场景下执行随机接入过程时,多个节点(SD和/或NSD)有可能接收RACH前导。多个RACH前导的接收可用于将UE配置为连接NSD。作为说明性示例,如果UE上电并且将RACH前导发送给SD,那么多个节点可接收RACH前导。这些节点可测量接收信号强度并(例如,使用任意回程连接)将与接收信号强度相关的信息转发给SD。SD可使用接收信号强度信息并确定UE的CSI-RS配置和/或CoMP集。例如,前5的NSD的CSI-RS可(由通信系统中的实体,可被称作网络侧)配置为UE的CoMP集(或者是UE的资源管理集的成员)并且最佳NSD(例如,从接收信号强度方面而言)可被选择用于与UE进行数据传输。应注意,说明性示例中所述的操作可能要求对NSD选择中使用的接收信号强度信息的交换进行回程信令支持。

[0084] 如果存在快或理想回程,那么最佳NSD可按SD指示直接对UE作出响应。例如,最佳NSD可将RAR发送到UE或使用RRC将消息发送到UE。因此,与初始连接和切换组合上的典型功率相比,最佳NSD及其连接的选择可以更少的步骤执行。如果存在慢回程,那么UE可首先连接到SD,随后执行虚拟切换到最佳NSD(即,只有一些用户面功能被切换,大多数控制面功能仍然由SD支持)。UE可能无需识别最佳NSD以连接到最佳NSD。

[0085] 设备或一部分设备(例如,设备的天线子集、设备的本地天线和设备的远程天线、设备的天线扇区等)或与设备关联的资源集可由标识(或等同地,具有识别号)识别,标识包括小区标识、物理小区标识、虚拟小区标识等。与随机接入过程相关,与设备或一部分设备或与设备关联的资源集关联的标识可用于为参考信号生成调制的伪随机序列(例如,CRS、CSI-RS、DMRS等)并对比特流(例如,PDSCH数据)进行加扰。标识可能需要在接收器处已知以解调和/或解扰参考信号和/或比特流,接收器包括UE(当UE接收下行信号时)或eNB(当eNB接收上行信号时)。否则,接收器将无法解调和/或解扰参考信号和/或比特流。

[0086] 在随机接入过程中,当为通信系统的一部分的设备,即SD或NSD等网络侧接收RACH前导之后,设备无法知晓哪个UE发送了RACH前导。因此,设备通常无法使用UE特定标识调制和/或加扰RAR。但是,设备可使用RACH特定标识或通过信号发送到UE的标识,这样UE可以解调和/或解扰RAR。此外,如果不同UE使用不同标识发送消息3s,那么设备可能无法解调和/或解码消息3s。

[0087] 作为使用标识生成伪随机序列和加扰比特流的说明性示例,考虑3GPP TS36.211,第5.5.1.5章确定用于上行参考序列的序列生成的虚拟小区识别号,该节阐述了: n_{ID}^{RS} 的定义取决于传输类型。

[0088] 与PUSCH关联的传输:

[0089] -如果高层未给 n_{ID}^{PUSCH} 配置值,或者PUSCH传输对应于随机接入响应授予或者作为基于竞争的随机接入过程部分的同一传输块的重传,那么 $n_{ID}^{RS} = N_{ID}^{cell}$ 。

[0090] -否则, $n_{ID}^{RS} = n_{ID}^{PUSCH}$ 。

[0091] 与PUCCH关联的传输:

[0092] -如果高层未给 n_{ID}^{PUCCH} 配置值,那么 $n_{ID}^{RS} = N_{ID}^{cell}$ 。

[0093] -否则, $n_{ID}^{RS} = n_{ID}^{PUCCH}$ 。

[0094] 探测参考信号:

[0095] - $n_{ID}^{RS} = N_{ID}^{cell}$ 。

[0096] 类似地,对于PUSCH比特流加扰,3GPP TS36.211,第5.3.1章加扰阐述了:应在每个子帧的开始处使用 $c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^{14} + q \cdot 2^{13} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{ID}^{cell}$ 初始化加扰序列生成器,其中 n_{RNTI} 对应于与3GPP TS36.211第8章中所述的PUSCH传输关联的RNTI。

[0097] 此外,对于PUSCH资源跳变,3GPP TS36.211第5.3.4节物理资源状态映射阐述了:应在每个子帧的开始处使用 $c_{init} = N_{ID}^{cell}$ 为帧结构类型1初始化伪随机序列生成器,并使用 $c_{init} = 2^9 \cdot (n_f \bmod 4) + N_{ID}^{cell}$ 为帧结构类型2初始化伪随机序列生成器。

[0098] 此外,对于CSI-RS,3GPP TS36.211第6.10.5.1章序列生成阐述了:应在每个OFDM符号的开始处使用 $c_{init} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{ID}^{CSI} + 1) + 2 \cdot N_{ID}^{CSI} + N_{CP}$ 初始化伪随机序列生成器,其中

$$[0099] \quad N_{CP} = \begin{cases} 1 & \text{for normal CP} \\ 0 & \text{for extended CP} \end{cases}。$$

[0100] 变量 N_{ID}^{CSI} 等于 N_{ID}^{cell} ,除非该变量由高层配置。

[0101] 此外,对于CRS,3GPP TS36.211第6.10.1.1章序列生成阐述了:参考信号序列 $r_{l,n_s}(m)$ 由下式定义

$$[0102] \quad r_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, 2N_{RB}^{max,DL} - 1$$

[0103] 其中 n_s 是无线帧内的时隙号, l 是时隙内的OFDM符号。伪随机序列 $c(i)$ 在第7.2章

中定义。应在每个OFDM符号的开始处使用 $c_{\text{init}} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) + 2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + N_{\text{CP}}$ 初始化伪随机序列生成器, 其中

$$[0104] \quad N_{\text{CP}} = \begin{cases} 1 & \text{for normal CP} \\ 0 & \text{for extended CP} \end{cases}$$

[0105] 此外, 对于PDSCH DMRS, 3GPP TS36.211第6.10.3.1章序列生成阐述了: 伪随机序列 $c(i)$ 在3GPP TS36.211的第7.2章中定义。应在每个子帧的开始处使用下式初始化伪随机序列生成器:

$$[0106] \quad c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2^{n_{\text{SCID}}^{(i)}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID}}$$

[0107] 变量 $n_{\text{ID}}^{(i)}$, $i=0, 1$ 由以下等式给出:

[0108] - 如果高层未给 $n_{\text{ID}}^{\text{DMRS}, i}$ 提供值或者如果DCI格式1A、2B或2C用于与PDSCH传输关联的DCI, 那么 $n_{\text{ID}}^{(i)} = N_{\text{ID}}^{\text{cell}}$ 。

[0109] - 否则, $n_{\text{ID}}^{(i)} = n_{\text{ID}}^{\text{DMRS}, i}$ 。

[0110] 除非另有规定, 否则 n_{SCID} 的值为零。对于端口7或8上的PDSCH传输, n_{SCID} 由与PDSCH传输关联的DCI格式2B、2C或2D给出。在DCI格式2B的情况下, n_{SCID} 由表6.10.3.1-1中的加扰标识字段指示。在DCI格式2C或2D的情况下, n_{SCID} 由表5.3.3.1.5C-1给出。

[0111] 此外, 对于EPDCCH DMRS, 3GPP TS36.211第6.10.3A章与EPDCCH关联的解调参考信号阐述了: 伪随机序列 $c(n)$ 在3GPP TS36.211的第7.2章中定义。应在每个子帧的开始处使用下式初始化伪随机序列生成器:

$$[0112] \quad c_{\text{init}} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2^{n_{\text{ID}, i}^{\text{EPDCCH}}} + 1) \cdot 2^{16} + n_{\text{SCID}}^{\text{EPDCCH}}$$

[0113] 其中 $n_{\text{SCID}}^{\text{EPDCCH}} = 2$ 并且 $n_{\text{ID}, i}^{\text{EPDCCH}}$ 由高层配置。解调参考信号关联的EPDCCH所属的EPDCCH表示为 $i \in \{0, 1\}$ 。

[0114] 此外, 对于PDSCH比特流加扰, 3GPP TS36.211第6.3.1章加扰阐述了: 对于每个码字 q , 应在对比特块 $b^{(q)}(0), \dots, b^{(q)}(M_{\text{bit}}^{(q)} - 1)$ 进行调制前进行加扰, 其中 $M_{\text{bit}}^{(q)}$ 是一个子帧中在物理信道上发送的码字 q 中的比特数, 这样根据下式产生了加扰比特块 $\tilde{b}^{(q)}(0), \dots, \tilde{b}^{(q)}(M_{\text{bit}}^{(q)} - 1)$:

$$[0115] \quad \tilde{b}^{(q)}(i) = (b^{(q)}(i) + c^{(q)}(i)) \bmod 2$$

[0116] 其中加扰序列 $c^{(q)}(i)$ 由3GPP TS36.211的第7.2章给出。在每个子帧的开始处应根据下式初始化加扰序列生成器, 其中 c_{init} 的初始化值取决于传输信道类型

$$[0117] \quad c_{\text{init}} = \begin{cases} n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{14} + q \cdot 2^{13} + \lfloor n_s / 2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{cell}} & \text{for PDSCH} \\ \lfloor n_s / 2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{MBSFN}} & \text{for PMCH} \end{cases}$$

[0118] 其中 n_{RNTI} 对应于与3GPP TS36.211第7.1章所述的PDSCH传输关联的RNTI。

[0119] 在虚拟小区场景下, 节点可能不是功能齐全的小区。换言之, 节点可以是NSD。通常, 需要在NSD特定RACH前导(或RACH传输机会)和来自NSD的RAR之间进行关联。出于论述目的, 考虑涉及SD的随机接入过程。图4示出了突出UE和SD(例如, eNB)之间的可配置随机接入过程的消息交换图400。消息交换图400展示了当UE 405和eNB410执行可配置随机接入过程

时在这两个设备之间交换的消息。尽管消息交换图400示出了UE与eNB执行随机接入过程的情景,但是UE可与其它设备执行随机接入过程,其它设备包括宏小区、高功率节点、点、微微小区、低功率节点等。

[0120] UE 405可从eNB 410接收包括RACH配置或关于RACH参数的信息的传输(示为事件412)。RACH配置可指定与不同设备(例如,SD和/或NSD)或不同设备组关联的RACH参数值集,这些设备或设备组用于与各种设备或不同设备组执行随机接入过程。例如,RACH参数集可包括与每种设备关联的小区识别号、EPDCCH、PDCCH、PDSCH、PDCCH的CRS的RACH特定标识、PDSCH的CRS的RACH特定标识、PUSCH的DMRS的RACH特定标识等。

[0121] UE 405可监控设备(例如,eNB 410)的CRS,UE 405将与该设备进行随机接入过程(示为事件414)。可根据设备的小区识别号生成设备的CRS,这样UE 405能够根据与设备关联的RACH参数值集确定设备的CRS。或者,UE 405可监控若干设备中的每个设备的CRS,其中每个CRS根据与对应设备关联的小区识别号生成。UE 405可根据设备的CRS的测量估计路损(示为事件416)。UE 405可将RACH前导发送给设备(例如,eNB 410),其中发射功率电平根据测得的路损设置(示为事件418)。

[0122] 设备(例如,eNB 410)可将RACH响应(RAR)发送给UE 405(示为事件420)。RAR可包括使用RACH参数值集中通过信号发送给UE 405的信息(例如,设备的小区识别号)的PDCCH以及使用DMRS的PDSCH,DMRS也使用了RACH参数值集中通过信号发送给UE 405的信息(例如,设备的小区识别号)。

[0123] UE 405可根据设备的小区识别号和CRS解调并解码(例如,格式为1A/1C的)PDCCH(示为事件422),以及根据设备的小区识别号和CRS解调并解码PDSCH(示为事件422)。如前所述,设备的小区识别号和CRS可在RACH参数值集中通过信号发送给UE 405。UE405可在使用基于设备的小区识别号的DMRS的PUSCH上发送消息3(示为事件426)。设备(eNB 410)可使用基于设备的小区识别号的DMRS解调消息3(示为事件428)。

[0124] 如以上说明性示例中所示,如果UE正与SD执行随机接入过程,那么存在实际的小区识别号,该小区识别号可以用于确定关联信道的参数,例如来自PUSCH的DMRS的SD特定序列组,或PDSCH的DMRS的SD特定扰码。在随机接入过程期间,在SD根据通过信号发送的RACH配置或关于RACH配置的信息接收到由UE发送的RACH前导之后,SD可使用PDCCH和/或EPDCCH和PDSCH发送RAR。由于SD只知晓包含在RACH前导中的信息并且通常不知晓UE是否处于活动状态并且已为UE分配一个或多个PDSCH的专用DMRS,所以SD可能需要为RAR使用SD特定DMRS。具体而言,SD可使用与RAR关联的EPDCCH和/或PDSCH的DMRS的SD特定扰码。类似地,当UE接收RAR时,UE使用PDSCH发送消息3,并且UE使用PUSCH的SD特定DMRS而不使用消息3的PUSCH的专用DMRS,因为SD可能不知晓PUSCH的专用DMRS是否已被分配给UE。

[0125] 然而,在虚拟小区场景下,可能不存在与NSD关联的PDSCH或SD特定PUSCH的SD特定DMRS,因为NSD不是完整特性的小区并且不具有小区标识。可通过专用信令将EPDCCH、PDSCH和PUSCH的DMRS分配给UE。不同的UE可被分配给EPDCCH、PDSCH和PUSCH的不同DMRS。因此,当用于随机接入时,可能存在与EPDCCH、PDSCH和PUSCH的基于小区标识的DMRS缺失关联的问题,这些问题可能影响UE和/或NSD在RAR期间和之后解调DMRS的能力。一般而言,NSD(或另一节点或实体)可能需要(例如,通过信令,例如RRC信令)通知UE关于NSD的EPDCCH的RACH特定DMRS、NSD的PDSCH的RACH特定DMRS(PDSCH的RACH特定DMRS可能与NSD的EPDCCH的RACH特

定DMRS相同(或不同))、NSD的PUSCH的RACH特定DMRS等。DMRS可特定于NSD的RACH配置或NSD的RACH参数值集。或者,NSD的EPDCCH和/或PDSCH的RACH特定DMRS和NSD的PUSCH的RACH特定DMRS可至少部分地从与CSI-RS或CSI-RS组关联的标识中推导得出,标识包括虚拟小区标识、组虚拟小区标识等。RACH前导和RAR之间的关联可以与处理小区标识的类似的方式进行处理,但是使用的是小区标识。或者,NSD的EPDCCH和/或PDSCH的RACH特定DMRS和NSD的PUSCH的RACH特定DMRS可至少部分地从CSI-RS或CSI-RS组中推导得出。

[0126] 图5a示出了突出支持SD的随机接入过程的图500。随机接入过程505涉及SD,SD可涉及RACH前导、路损估计、RAR等,并可使用隐式地通过信号发送的信息510,例如小区特定参数(例如,小区标识)和/或小区特定信道(例如,CRS、PDCCH等)。

[0127] 图5b示出了突出支持NSD的可配置随机接入过程的图550。随机接入过程555涉及NSD,NSD可涉及RACH前导、路损估计、RAR等,并可使用隐式地、显示地或这两种方式的组合的信息560,例如配置参数(例如,RACH特定参数)和/或配置的信道(例如,RACH特定信道)。

[0128] 在隐式地和/或显式地进行和用信号发送配置和/或关联(例如,如图5b所示)之后,在随机接入过程期间,来自NSD的RAR可使用EDPCCH(如若使用)的RACH特定DMRS或PDSCH的RACH特定DMRS。当UE监控RAR时,UE可使用EPDCCH的RACH特定DMRS来解调EPDCCH(如若使用)并使用PDSCH的RACH特定DMRS来解调PDSCH。UE可检测关于PUSCH(如有)的RACH特定DMRS的其它信息。通常,在随机接入过程开始之前,关于PUSCH的RACH特定DMRS的部分或完整信息可能先前已经通过信号发送。UE可使用NSD的PUSCH的RACH特定DMRS发送消息3并且NSD可具有保存的用于解调PUSCH的对应信息。

[0129] 图6示出了突出UE和NSD之间的可配置随机接入过程的消息交换图600。消息交换图600展示了当UE 605和NSD 610执行可配置随机接入过程时在这两个设备之间交换的消息。NSD可以是点、微微小区、低功率节点等设备。

[0130] UE 605可从NSD 610(或另一节点或实体)接收包含RACH配置或关于RACH配置的信息的传输(示为事件612)。RACH配置可包括多个RACH参数集。换言之,UE 605可从NSD 610(或另一节点或实体),通常称为网络,接收多个RACH参数集。每个RACH参数集可用于配置随机接入过程,因此多个RACH参数集可用于配置多个随机接入过程。每个RACH参数集可用于配置与SD、NSD、SD组或NSD组的随机接入过程。每个SD或NSD(或其组)可与RACH参数集关联,但是单个RACH参数集可应用于一个以上SD或NSD(或其组)。例如,RACH参数集可包括与每种设备关联的小区识别号或虚拟小区识别号、PDCCH、EPDCCH、PUSCH、PDCCH的DMRS的RACH特定标识、EPDCCH的DMRS的RACH特定标识、PDSCH的DMRS的RACH特定标识、PUSCH的DMRS的RACH特定标识、CRS、CSI-RS等。RS不是小区特定RS,而是资源特定或子资源特定的。

[0131] UE 605可监控NSD 610的CSI-RS,UE 605将与NSD 610进行随机接入过程(示为事件614)。可根据设备的虚拟小区识别号(例如,RACH特定识别号)生成NSD 610的CSI-RS,这样UE 605能够根据与NSD 610关联的RACH参数值集确定NSD 610的CSI-RS。或者,UE 605可监控若干设备中的每个设备的CSI-RS,其中每个CSI-RS根据与对应设备关联的虚拟小区识别号生成。UE 605可根据NSD 610的CSI-RS的测量估计路损(示为事件616)。UE 605可将RACH前导发送给NSD 610,其中发射功率电平根据测得的路损设置(示为事件618)。

[0132] NSD 610可将RAR发送给UE 605(示为事件620)。RAR可包括使用RACH参数值集中通

过信号发送给UE 605的信息(例如,NSD 610的虚拟小区识别号)的PDCCH以及使用NSD 610的RACH特定DMRS的PDSCH,DMRS也使用了RACH参数值集中通过信号发送给UE 605的信息(例如,NSD 610的虚拟小区识别号)。

[0133] UE 605可根据NSD 610的虚拟小区识别号和RACH特定DMRS解调并解码(例如,格式为1A/1C的)PDCCH(示为事件622),以及根据虚拟小区识别号和RACH特定DMRS解调并解码PDSCH(示为事件622)。如前所述,虚拟小区识别号和RACH特定DMRS可在RACH参数值集中通过信号发送给UE 605。UE 605可在使用基于NSD 610的虚拟小区识别号的RACH特定DMRS的PUSCH上发送消息3(示为事件626)。NSD可使用基于NSD 610的虚拟小区识别号的DMRS解调消息3(示为事件628)。应注意,在更为普遍的情况下,NSD 610可能对于UE而言是透明的,换言之,只有与NSD 610关联的虚拟小区识别号通过信号发送给UE,并且分配了一个或多个识别号用在RACH过程期间。虚拟小区识别号和NSD 610之间的关联可能仅对通信系统中的一个实体(多个实体),即网络侧已知。

[0134] 根据示例实施例,RACH特定DMRS可用于支持在CoMP模式下操作的UE的随机接入过程。PDSCH的UE特定DMRS和/或PUSCH的UE特定DMRS可用于将不同UE结对至不同DMRS以支持通常的CoMP操作,例如,网络可选择UE特定DMRS使得相同时间/频率资源上的并发DMRS之间的干扰降低(例如通过选择DMRS虚拟小区ID进行正交DMRS加扰)。然而,当UE(例如,在恢复UL同步的情况下)需要与特定点执行随机接入过程时可能产生困难,因为PDSCH的UE特定DMRS和/或PUSCH的UE特定DMRS可能无法在随机接入过程中使用,所以通信系统中的实体,通常指网络通常不知晓(多个DMRS中的)哪个DMRS由UE使用,因此可能无法解调DMRS和PUSCH。RACH特定DMRS可用于支持随机接入过程。

[0135] 图7a示出了当通信系统中的节点参与可配置随机接入过程时发生在节点中的操作700的流程图。操作700可表示在虚拟小区场景下操作的SD(例如,宏小区)、NSD(例如,微微小区)和UE中发生的操作。

[0136] 操作700可开始于SD(或网络实体)向NSD分配NSD特定参数(方框705)。NSD特定参数可以是与NSD关联的特定RACH前导、子帧机会、PRB机会等。可以半静态方式执行分配,或者该分配可以是长期分配。UE可接收关于与NSD关联的NSD特定参数的信息(方框707)。这些信息可由SD、NSD、网络实体、另一NSD等通过广播信道或单播信道发送。UE可发送指示接收到的NSD特定参数的RACH前导,该前导可由NSD接收(方框709)。NSD可通过使用RAR的PDCCH将RAR发送到UE对RACH前导作出响应(例如,将临时小区无线网络临时标识(C-RNTI)分配给UE)(方框711)。RAR的PDSCH的DMRS可以通过信号发送给UE的RACH特定DMRS。NSD可与UE建立通信(方框713)。通信建立可包括UE使用PDSCH的RACH特定DMRS接收RAR,以及在PUSCH资源中发送包含UE的C-RNTI的消息3,其中PUSCH资源由RAR指示。消息3的PUSCH的DMRS可以由高层信令配置的PUSCH的RACH特定DMRS。NSD可发送PDCCH和PDSCH作为消息3中的信息的响应,其中PDCCH使用UE的C-RNTI,PDSCH的DMRS可使用先前专用的DMRS或网络分配的UE特定DMRS,而不是只使用RACH特定DMRS。

[0137] 根据替代性示例实施例,另一节点(例如,SD或NSD)可通过将RAR发送到UE对RACH前导作出响应。该节点可通过快回程连接到NSD。根据又一替代性实施例,UE可发送指示接收到的NSD特定参数的SR,以及NSD可接收该SR。此外,NSD可通过将调度授权发送到UE来对SR作出响应,并且可开启数据传输。

[0138] 图7b示出了当第一节点在SD的协助下与第二节点建立数据传输时发生在通信系统的节点中的操作750的示例流程图。操作750可表示当第一节点(例如,UE)和第二节点(例如,UE)在SD的协助下建立数据传输时发生在第一节点和第二节点中的操作。

[0139] 操作750可开始于SD将节点/设备特定参数分配给第一节点/设备,其中节点/设备特定参数可以是与第一节点关联的特定序列、子帧机会或PRB机会(方框755)。该分配可以是半静态分配或长期分配。第二节点可接收关于与第一节点关联的节点/设备特定参数的信息(方框757)。第二节点可能已经接收了来自SD或网络实体或第一节点的节点/设备特定参数。第二节点可发送指示与第一节点关联的节点/设备特定参数的信号,且第一节点可接收该信号(方框759)。第一节点可通过发送响应对该信号作出响应(方框761)。第一节点可与第二节点建立通信,例如设备到设备(D2D)通信(方框763)。

[0140] 图8a示出了当UE参与随机接入过程时发生在UE中的操作800的流程图。操作800可表示当UE参与与NSD的随机接入过程时发生在UE中的操作,其中UE和NSD为通信系统的一部分。

[0141] 操作800可开始于UE执行小区搜索过程(方框802)。小区搜索过程可涉及UE获取与通信系统中的一个或多个SD的同步。作为说明性示例,小区搜索过程可包括在通信系统的覆盖区域开机(或唤醒、重置等)并搜索主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)。小区搜索过程还包括UE测量公共参考信号并检测物理广播信道(PBCH)。PSS、SSS、公共参考信号和PBCH可为UE提供小区搜索信息,例如时间信息、物理层识别号、物理层小区识别号等。小区搜索过程可在UE和一个或多个SD之间发生。

[0142] UE可接收第一RACH参数集(方框805)。每个第一RACH参数集可与一组标识关联或包含一组标识。多组标识可包括物理小区标识、虚拟小区标识(VCID)或其组合。例如,第一RACH参数的示例集可包括小区识别号、CSI-RS资源、DMRS、小区ID、CSI-RS中使用的标识(例如,VCID)、DMRS和PUSCH等。第一RACH参数的示例集还可包括RACH前导、RACH配置索引、时间和/或频率中的RACH机会,以及RACH功率控制参数。第一RACH参数的示例集还可包括一组参数和/或配置中包含的VCID等标识的链接信息。第一RACH参数集可由SD、eNB、网络实体等发送给UE。第一RACH参数集可包括通信系统中的SD等设备的RACH参数。UE可接收第二RACH参数集(方框807)。每个第二RACH参数集可与一组标识关联或包含一组标识。多组标识可包括物理小区标识、虚拟小区标识(VCID)或其组合。例如,第二RACH参数的示例集可包括小区识别号或虚拟小区识别号、PDCCH、EPDCCH、PUSCH、PDCCH的DMRS的RACH特定标识、EPDCCH的DMRS的RACH特定标识、PDSCH的DMRS的RACH特定标识、PUSCH的DMRS的RACH特定标识、CRS、CSI-RS等。第二RACH参数集可由SD、eNB、网络实体等发送给UE。第二RACH参数集可包括通信系统中的NSD等设备的RACH参数。第一RACH参数集和第二RACH参数集可由不同设备或同一设备发送。

[0143] 根据示例实施例,通过信号发送给UE的标识可包括至少一个未在随机接入过程中使用的标识。例如,可配置某些通过信号发送的参数以供UE执行UL和/或DL传输,例如CoMP、多用户MIMO等。因此,只有标识(或参数)子集用于(或重用于)随机接入过程。

[0144] 根据示例实施例,用于随机接入过程的标识可接收自不同网络信令或甚至接收自不同设备。作为说明性示例,将用于解调并解码RAR的标识可从第一设备(例如,宏eNB)发送,而将用于消息3的标识可从第二设备发送,第二设备还发送RAR。一般而言,发送RAR的设

备可灵活分配将在随机接入过程的剩余部分使用的标识。应注意,该示例仅用于说明性目的而不旨在限制示例实施例的范围或精神。

[0145] UE可从多个第二RACH参数集中选择一个第二RACH参数集(方框809)。UE可通过选择其关联的一组标识从多个第二RACH参数集中选择一个第二RACH参数集。例如,UE可根据设备的信号强度、可用数据带宽、CoMP能力、历史性能数据等通过选择与一组标识关联的设备来选择标识符。UE可使用所选的第二RACH参数集的值来监控CSI-RS(方框811)。使用所选的第二RACH参数集的值允许UE确定由设备发送的CSI-RS。UE可测量设备发送的CSI-RS的信号强度并使用测得的信号强度确定设备的路损。UE可使用所选的第二RACH参数集中的值和/或与所选的第二RACH参数集关联的一组标识将RACH前导发送给设备(方框813)。可以根据设备的路损所设置的发射功率电平发送RACH前导。

[0146] UE可使用所选的第二RACH参数集中的值和/或与所选的第二RACH参数集关联的一组标识在EPDCCH上接收、解调并解码来自设备(或另一设备,取决于配置)的RAR(方框815)。例如,UE可使用EPDCCH的RACH特定DMRS以供NSD在EPDCCH上接收、解调并解码RAR。UE可使用所选的第二RACH参数集中的值和/或与所选的第二RACH参数集关联的一组标识在PDSCH上接收、解调并解码来自NSD(或另一NSD,取决于配置)的RAR(方框817)。例如,UE可使用PDSCH的RACH特定DMRS以供NSD在PDSCH上接收、解调并解码RAR。UE可在PUSCH上将消息3发送给NSD(方框819)。UE可在消息3的传输中使用所选的第二RACH参数集中的值和/或与所选的第二RACH参数集关联的一组标识。例如,UE可使用PUSCH的RACH特定DMRS来发送消息3。

[0147] 图8b示出了当设备参与随机接入过程时发生在设备中的操作850的流程图。操作850可表示当设备参与与UE的随机接入过程时发生在NSD等设备中的操作,其中UE和设备为通信系统的一部分。

[0148] 操作850可开始于设备参与小区搜索过程(方框852)。设备可帮助UE获取与通信系统的同步。作为说明性示例,设备可发送PSS和SS。设备还可发送公共参考信号和PBCH。PSS、SSS、公共参考信号和PBCH可为UE提供小区搜索信息,例如时间信息、物理层识别号、物理层小区识别号等。

[0149] 设备可将第一RACH参数集发送给UE(方框855)。第一RACH参数集可包括通信系统中的SD等设备的RACH参数。每个第一RACH参数集可与一组标识关联或包含一组标识。多组标识可包括物理小区标识、虚拟小区标识(VCID)或其组合。设备可将第二RACH参数集发送给UE(方框857)。第二RACH参数集可包括通信系统中的NSD等设备的RACH参数。每个第二RACH参数集可与一组标识关联或包含一组标识。多组标识可包括物理小区标识、虚拟小区标识(VCID)或其组合。应注意,尽管在图8b中视作由设备发送的第一RACH参数集和第二RACH参数集,但是第一RACH参数集和第二RACH参数集的不同源也是可能的。例如,SD等另一设备可发送第一RACH参数集,并且设备可发送第二RACH参数集。再例如,SD等另一设备可发送第一RACH参数集和第二RACH参数集。再例如,NSD等另一设备可发送第一RACH参数集和第二RACH参数集中的一个或两个。

[0150] 设备可使用与一组标识关联的多个第二RACH参数集中的一个第二RACH参数集接收RACH前导,其中一个标识对应于设备(第二RACH参数集可由UE选择)(方框859)。由于UE选择的第二RACH参数集与设备关联,所以设备已经知道在接收到的传输中寻找哪个第二RACH参数。设备可根据第二RACH参数集和/或与第二RACH参数集关联的一组标识使用EPDCCH的

RACH特定DMRS对RAR EPDCCH进行编码(方框861)。设备可根据第二RACH参数集和/或与第二RACH参数集关联的一组标识使用PDSCH的RACH特定DMRS对RAR PDSCH进行编码(方框863)。NSD可将RAR EPDCCH、RAR PDSCH以及它们各自的RACH特定DMRS发送给UE(方框865)。NSD可根据第二RACH参数集和/或与第二RACH参数集关联的一组标识接收并解码UE发送的消息3(方框867)。消息3的接收和解码可发起NSD和UE之间的通信。

[0151] 图9a示出了当UE参与与SD或NSD的可配置随机接入过程时发生在UE中的操作900的流程图。操作900可表示在虚拟小区场景下当UE参与与SD或NSD的可配置随机接入过程时发生在UE中的操作。

[0152] 操作900可开始于UE执行小区搜索过程(方框902)。小区搜索过程可涉及UE获取与通信系统中的一个或多个SD的同步。作为说明性示例,小区搜索过程可包括在通信系统的覆盖区域开机(或唤醒、重置等)并搜索PSS和SSS。小区搜索过程还包括UE测量公共参考信号并检测PBCH。PSS、SSS、公共参考信号和PBCH可为UE提供小区搜索信息,例如时间信息、物理层识别号、物理层小区识别号等。小区搜索过程可在UE和一个或多个SD之间发生。

[0153] UE可接收包含第一组参数和/或配置以及与第一组参数和/或配置关联的第一RACH参数集的第一信令(方框905)。第一组参数和/或配置包括小区(例如,SD)的参数并可包含标识(例如,小区标识(例如,PCID)和/或虚拟小区标识(例如,VCID))、一个或多个CSI-RS标识及其配置(例如,周期性、时频资源位置等)、一个或多个CSI干扰测量资源(CSI-IMR)配置、一个或多个EPDCCH标识、一个或多个PDSCH标识、一个或多个DMRS标识等。第一RACH参数集可包括一个或多个RACH参数集,其中每个RACH参数集包含RACH前导、PRACH配置索引、功率控制参数等。RACH参数集可包含到标识(例如,VCID)的链接或者甚至是标识(例如,VCID)。作为说明性示例,一个第一RACH参数集可包含允许UE与第一小区执行随机接入过程的值和/或设置,另一个第一RACH参数集可包含允许UE与第一小区的远程天线等执行随机接入过程的值和/或设置。通常而言,应考虑第一RACH参数集包含允许UE与通过快回程连接的小区天线执行随机接入过程的值和/或设置。然而,可能具有第一RACH参数集,包含允许UE与通过任意回程连接的天线,或与通过快回程连接的天线子集执行随机接入过程的值和/或设置。信令还可为UE提供关于第一组参数和实际小区之间的关联的信息,这样UE将知晓哪些标识将和哪些第一RACH参数集一起使用。

[0154] UE可接收包含第二组参数和/或配置以及与第二组参数和/或配置关联的第二RACH参数集的第二信令(方框907)。第二组参数和/或配置和第二RACH参数集可与第一组参数和/或配置和第二RACH参数集类似。根据示例实施例,第一组参数和/或配置和第二RACH参数集可指定关于SD等设备的信息,而第二组参数和/或配置和第二RACH参数集可指定关于NSD等设备的信息。

[0155] 出于论述目的,考虑UE选择与第一组参数和/或配置或第二组参数和/或配置关联的RACH参数集(来自第一RACH参数集或第二RACH参数集)的情景。该选择可基于一个或多个因素,包含:路损、信号强度、数据带宽可用性、数据带宽要求、延迟、误码率等。或者,UE可接收指定将使用哪个RACH参数集的信令。UE可根据所选的RACH参数集和/或关联的第一或第二组参数和/或配置发送RACH前导(方框909)。UE可根据RACH前导、所选的RACH参数集,和/或关联的第一或第二组参数和/或配置接收RAR(方框911)。

[0156] 根据示例实施例,第一信令可包括一个或多个TAG配置。还可指定一个或多个TAG

配置和第一RACH参数集之间的关联。类似地,第二信令还可包括一个或多个TAG配置以及一个或多个TAG配置和第二RACH参数集之间的关联。通常,至少一个RACH参数集(第一和/或第二)应与TAG关联。如果节点通过任意回程连接和/或具有不同时间,那么可使用关联。

[0157] 根据另一示例实施例,第一信令或第二信令均不包含任何TAG信息。但是,将另一信令发送给UE以配置UE为所有RACH参数集(第一和/或第二)使用时间提前。如果所有对应节点在一个TAG中,那么可以使用时间提前。

[0158] 根据另一示例实施例,RACH参数集(例如,第二RACH参数集)还可包括其与某些参数和/或信道的关联。例如,参数和/或信道包含CSI-RS资源、DMRS、小区ID,以及在CSI-RS/DMRS/PUSCH中使用的VCID等。RACH集还可包括RACH前导、RACH配置索引、时间和/或频率中的RACH传输机会,以及RACH功率控制参数。当UE决定与特定节点执行随机接入过程时可确定必要配置。

[0159] 根据另一示例实施例,为UE配置了一组网络资源,并且每组网络资源中存在配置的一个或多个RACH参数集。一组参数(第一和/或第二)还可包括一个或多个CSI-RS资源集合、DMRS资源集合、功率控制参数集合,以及UEID。这些集合组成可使用某些组特定参数和操作的一组资源。可以支持组特定RACH或组特定RACH(这需要促进RACH和组资源之间的关联)。换言之,可以组合分组方法和多个RACH方法。关于分组方法的详情,参见2012年7月27日提交的发明名称为“多点通信方法和系统(A multiple point communication method and system)”第61/676643号美国临时专利申请案,该申请以引入的方式并入本文本中。一般而言,在基于组的操作中,网络可配置第一通信系统资源集以形成多个第一通信系统资源组,其中每个第一通信系统资源组包含多个信道,以及可配置第二通信系统资源集以形成多个第二通信系统资源组,其中每个第二通信系统资源组包含多个信道。可根据一个或多个小区之间的回程连接的特征配置第一通信系统资源的不同集合。例如,与第一通信系统资源组关联的小区通过快回程连接,与第二通信系统资源组关联的小区通过快回程连接,但是这些小区之间可能不存在快回程。不同组与不同RACH设置关联,且一个组可与一个或多个RACH设置关联以支持基于组的操作。

[0160] 配置每组资源的一个或多个RACH参数集通常用于任意回程场景。对于每组资源,存在时间提前过程。每个时间提前过程可在MAC实体中包括一个或多个消息以分别为一个或多个上行链路指示一个或多个时间提前。如果两组资源通过任意回程连接,那么可使用单独的时间提前过程。多个时间提前过程可意味着多个RACH参数集是必需的。因此,每组资源配置了RACH参数集,其中每组资源可具有单独的时间提前过程。取决于一个或多个上行时间,每组资源可能存在一个或多个RACH参数集。示例实施例涉及网络设备用信号通知UE配置一组资源以及与该组资源关联的RACH参数集。此外,示例实施例涉及UE接收信令并根据信令中包含的信息发送RACH前导。

[0161] 图9a示出了当设备参与与UE的可配置随机接入过程时发生在设备中的操作950的流程图。操作950可表示在虚拟小区场景下当设备参与与UE的可配置随机接入过程时发生在NSD等设备中的操作。

[0162] 操作950可开始于设备参与小区搜索过程(方框952)。设备可帮助UE获取与通信系统的同步。作为说明性示例,设备可发送PSS和SS。设备还可发送公共参考信号和PBCH。PSS、SSS、公共参考信号和PBCH可为UE提供小区搜索信息,例如时间信息、物理层识别号、物理层

小区识别号等。

[0163] UE可发送包含第一组参数和/或配置以及与第一组参数和/或配置关联的第一RACH参数集的第一信令(方框955)。第一组参数和/或配置包括小区(例如,SD)的参数并可包含标识(例如,小区标识(例如,PCID)和/或虚拟小区标识(例如,VCID))、一个或多个CSI-RS标识及其配置(例如,周期性、时频资源位置等)、一个或多个CSI干扰测量资源(CSI-IMR)配置、一个或多个EPDCCH标识、一个或多个PDSCH标识、一个或多个DMRS标识等。设备可发送包含第二组参数和/或配置以及与第二组参数和/或配置关联的第二RACH参数集的第二信令(方框957)。第二组参数和/或配置和第二RACH参数集可与第一组参数和/或配置和第二RACH参数集类似。尽管操作950示出了设备发送第一信令和/或第二信令,但是其它示例实施例可包含设备仅发送第一信令、仅发送第二信号,或者既不发送第一信令也不发送第二信令。作为说明性示例,宏小区可用信号发送第一信令为连接到宏小区的一组节点配置快回程,微微小区可用信号发送第二信令为连接到微微小区的一组节点配置快回程。设备可接收UE发送的RACH前导,根据与一组标识关联的多个RACH参数集中的一个RACH参数集接收RACH前导,其中一个标识对应于设备(第二RACH参数集可由UE选择)(方框959)。设备可根据RACH前导和RACH参数集的值和/或与第二RACH参数集关联的一组标识发送RAR(方框961)。根据替代性示例实施例,第一节点可接收UE发送的RACH前导,第二节点可将RAR发送给UE,其中第二节点可通过快回程连接至第一节点。

[0164] 可推广基于设备的RACH操作于独立新载波类型(S-NCT)。通过S-NCT,设备(例如,小区)可在没有传统SD的协助下建立与UE的连接,并且设备没有PCID、CRS和PDCCH中的一个或多个。UE和设备可交换消息并且基于设备广播的信息完成初始接入过程。广播信息可包含允许UE与设备执行随机接入过程的信息,包含关于用于估计RACH功率路损的RS的信息、关于RAR检测和/或解码参数的信息、关于消息3加扰参数的信息、对应的RACH参数(例如,前导、时频资源、功率偏移等),所有这些信息可与设备关联。

[0165] 图10示出了突出如图9b所示执行消息交换的虚拟小区场景的通信系统1000。通信系统1000包括服务UE 1007的宏小区1005。宏小区1005将第一信令发送给UE 1007。通信系统1000还包括将第二信令发送给UE 1007的NSD 1009。UE 1007发送由第一节点1011接收的RACH前导,第二节点1013将RAR发送给UE 1007。NSD 1009、第一节点1011和第二节点1013可通过快回程连接。

[0166] 图11示出了无线通信网络1100,其优选地包括多个基站(BS),这些基站向多个移动台(MS)提供语音和/或数据无线通信服务。BS可以由其它名称表示,例如接入网(AN)、接入点(AP)、Node-B等,其优选地将下行(DL)信息发送到MS并从MS接收上行(UL)信息。

[0167] 每个BS优选地具有相应的覆盖区域。这些覆盖区域表示每个BS很好地发送数据的范围,不一定示出,相邻BS的覆盖区域优选地具有一些重叠以适应每当MS退出覆盖区域并进入相邻覆盖区域时BS之间的切换。每个BS还优选地包括用于向MS分配无线资源的调度器。

[0168] 图12示出了第一通信设备1200。通信设备1200可以是UE、移动电话、移动台、终端、用户、订户等等的实施方式。通信设备1200可用于实施本文所论述的各种实施例。如图12所示,发射器1205用于发送报文、RACH前导、消息3等等。通信设备1200还包括用于接收报文、RACH参数集、多组参数、RAR等的接收器1210。

[0169] 参数处理单元1220用于处理接收到的参数,包括多组参数和/或配置(例如,多组标识)、RACH参数集等等以确定关联、分配等等。参数选择单元1222用于为通信设备1200选择参数集,例如RACH参数集以执行随机接入过程。参数选择单元1222用于根据以下项中的一个或多个选择参数集:路损、信号强度、数据带宽可用性、数据带宽要求、延迟、误码率等。参数选择单元1222用于根据接收到的指令选择参数集。RACH操作单元1224用于执行随机接入过程中涉及的操作,包括生成和发送RACH前导、测量接收到的RAR、生成和发送消息3等等。小区搜索单元1226用于在通信系统中搜索小区以同步通信设备1200。存储器1230用于存储数据、多组参数、RACH参数集、路损、小区搜索信息等等。

[0170] 通信设备1200的元件可实施为特定的硬件逻辑块。在替代性实施例中,通信设备1200的元件可实施为在处理器、控制器、专用集成电路等中执行的软件。在又一替代性实施例中,通信设备1200的元件可实施为软件和/或硬件的组合。

[0171] 例如,接收器1210和发射器1205可实施成特定的硬件块,而参数处理单元1220、参数选择单元1222、RACH操作单元1224,以及小区搜索单元1226可以是在微处理器(例如,处理器1215)或者定制电路或现场可编程逻辑阵列的定制编译逻辑阵列中执行的软件模块。参数处理单元1220、参数选择单元1222、RACH操作单元1224,以及小区搜索单元1226可以是存储在存储器1230中的模块。

[0172] 图13示出了第二通信设备1300。通信设备1300可以是宏小区、微微小区等SD,或者微微小区、LPN、毫微微小区等NSD的实施方式。通信设备1300可用于实施本文所论述的各种实施例。如图13所示,发射器1305用于发送报文、RACH参数集、参数组、RAR等等。通信设备1200还包括用于接收报文、RACH前导、消息3等等的接收器1210。

[0173] 参数发送单元1320用于向UE发送参数,包括多组参数和/或配置(例如,多组标识)、RACH参数集等等。RACH操作单元1322用于执行随机接入过程中涉及的操作,包括接收和处理接收到的RACH前导、生成和发送RAR、接收和处理消息3等等。小区搜索单元1324用于发送信号和信道以帮助UE执行小区搜索过程。存储器1330用于存储数据、多组参数、RACH参数集、RACH前导、消息3、小区搜索信息等等。

[0174] 通信设备1300的元件可实施为特定的硬件逻辑块。在替代性实施例中,通信设备1300的元件可实施为在处理器、控制器、专用集成电路等中执行的软件。在又一替代性实施例中,通信设备1300的元件可实施为软件和/或硬件的组合。

[0175] 例如,接收器1310和发射器1305可实施成特定的硬件块,而参数发送单元1320、RACH操作单元1322,以及小区搜索单元1324可以是在微处理器(例如,处理器1315)或者定制电路或现场可编程逻辑阵列的定制编译逻辑阵列中执行的软件模块。参数发送单元1320、RACH操作单元1322,以及小区搜索单元1324可以是存储在存储器1330中的模块。

[0176] 尽管已详细描述本发明及其优点,但应理解,在不脱离所附权利要求书界定的本发明的精神和范围的情况下,可在本文中进行各种改变、替代和更改。

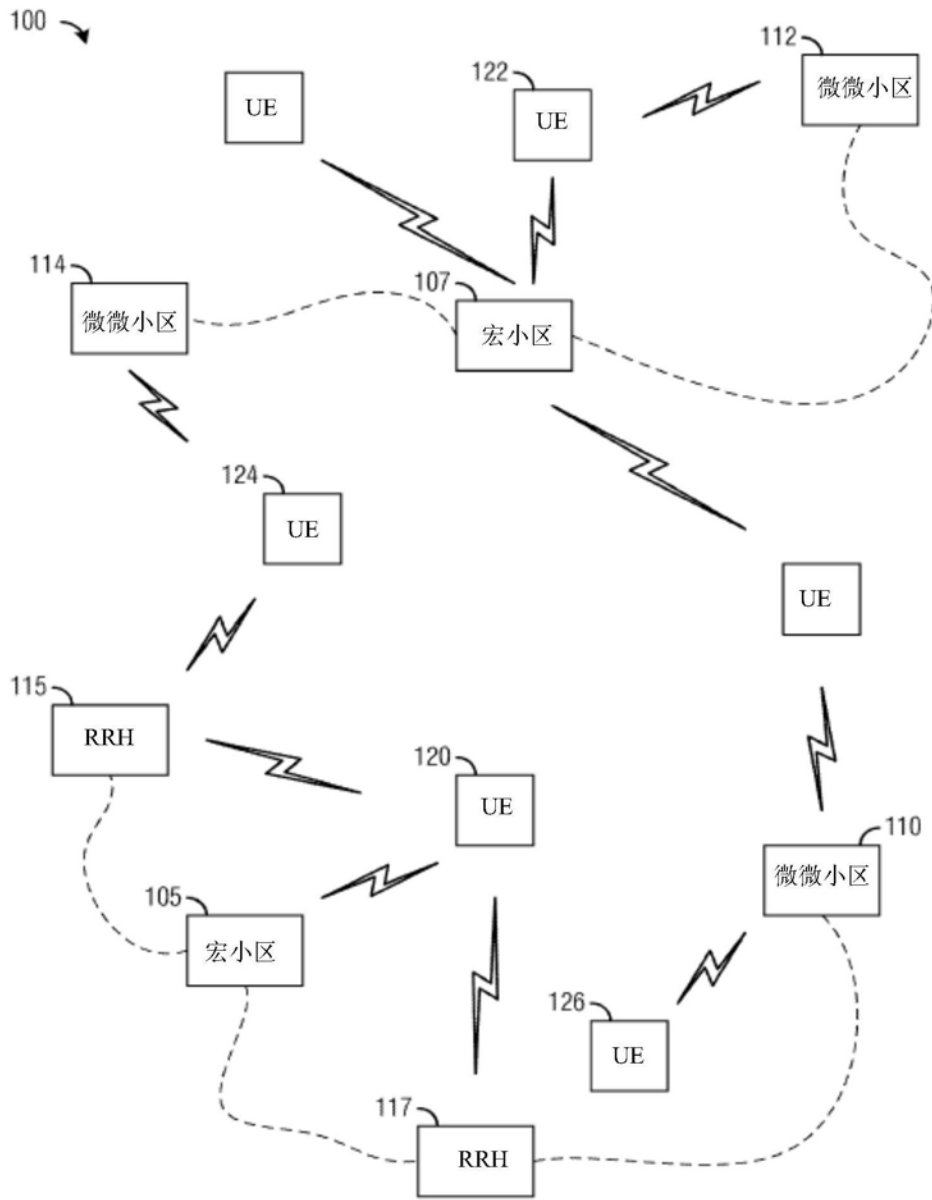


图1a

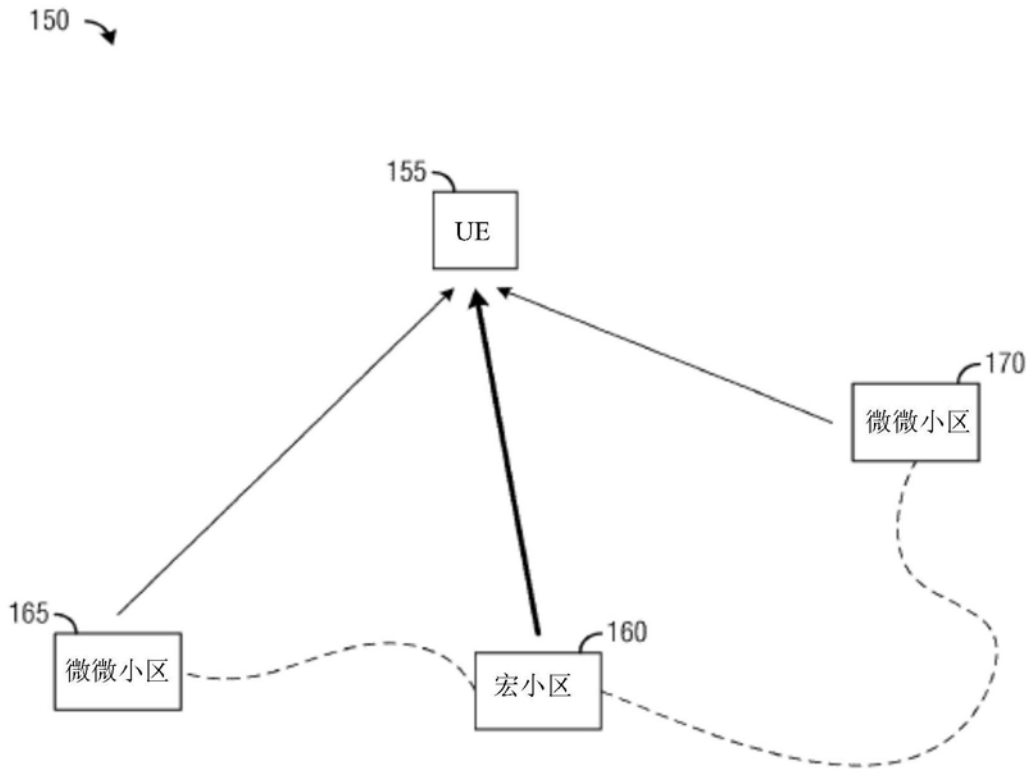


图1b

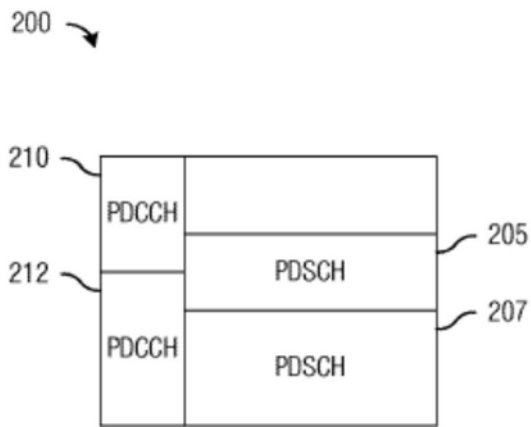


图2a

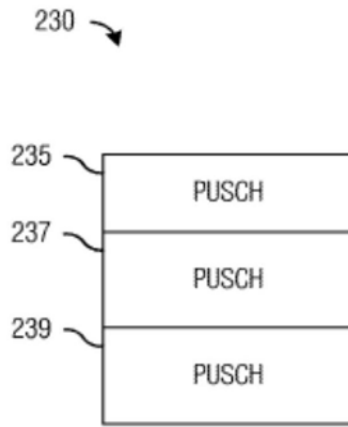


图2b

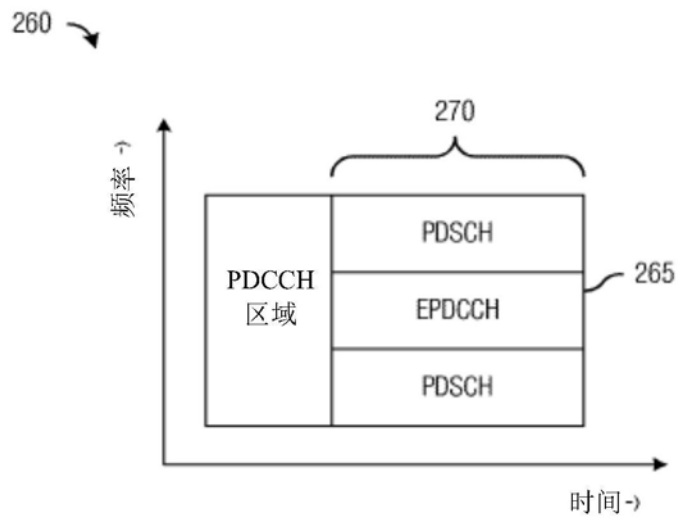


图2c

280 ↘

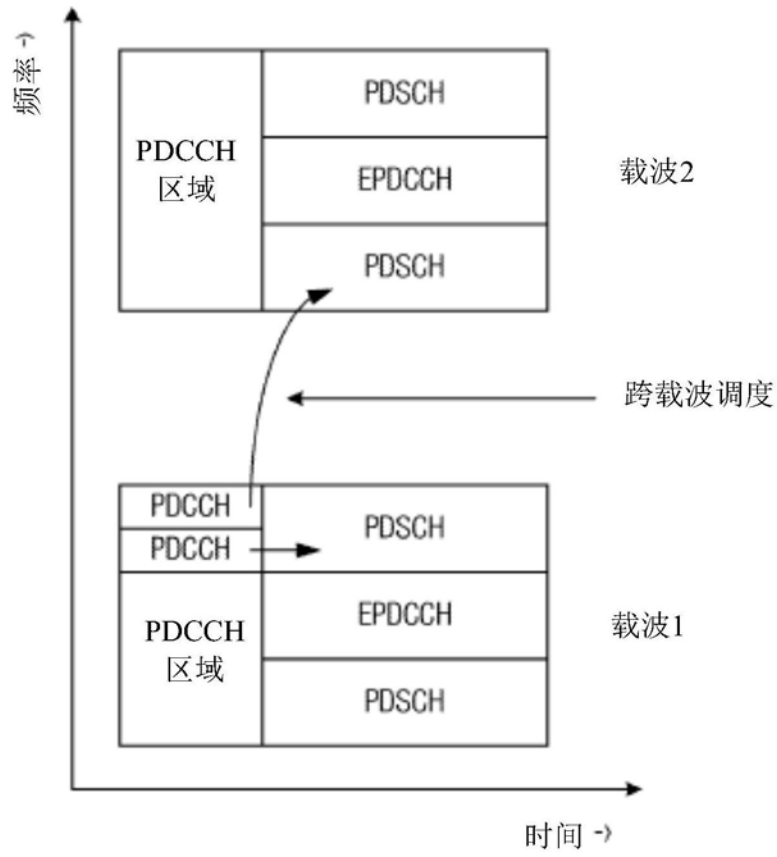


图2d

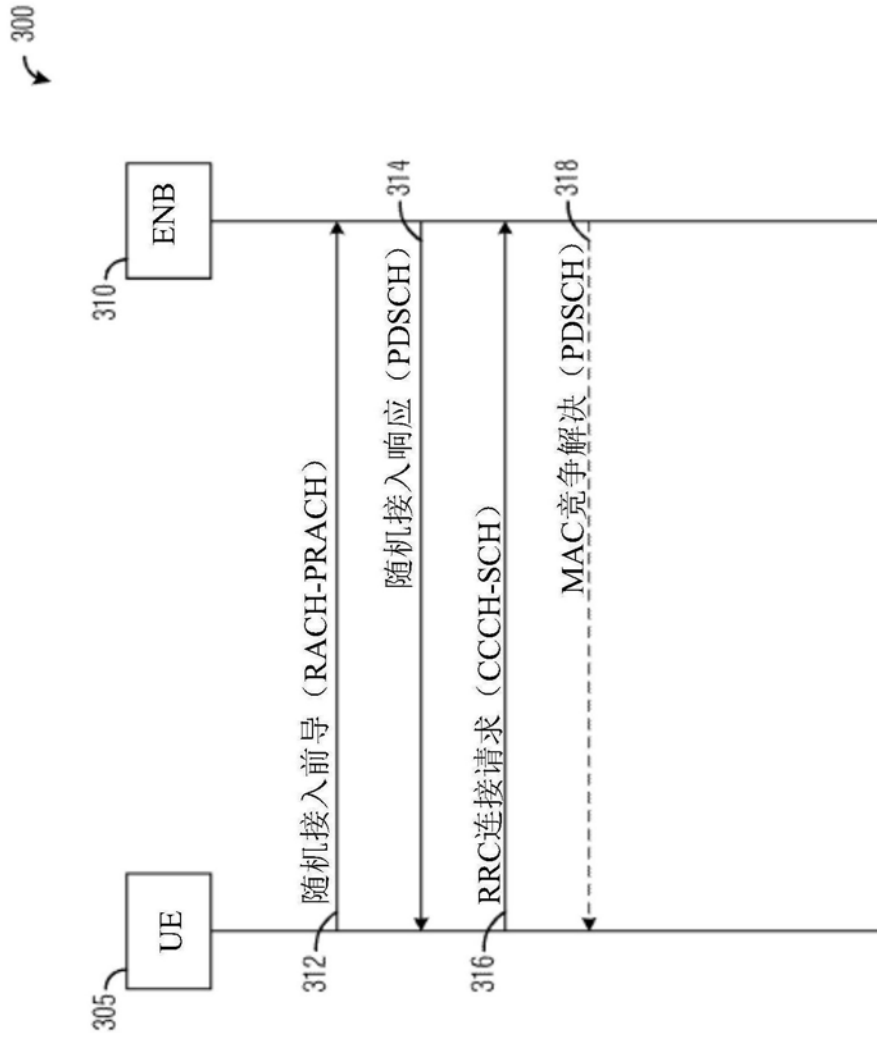


图3

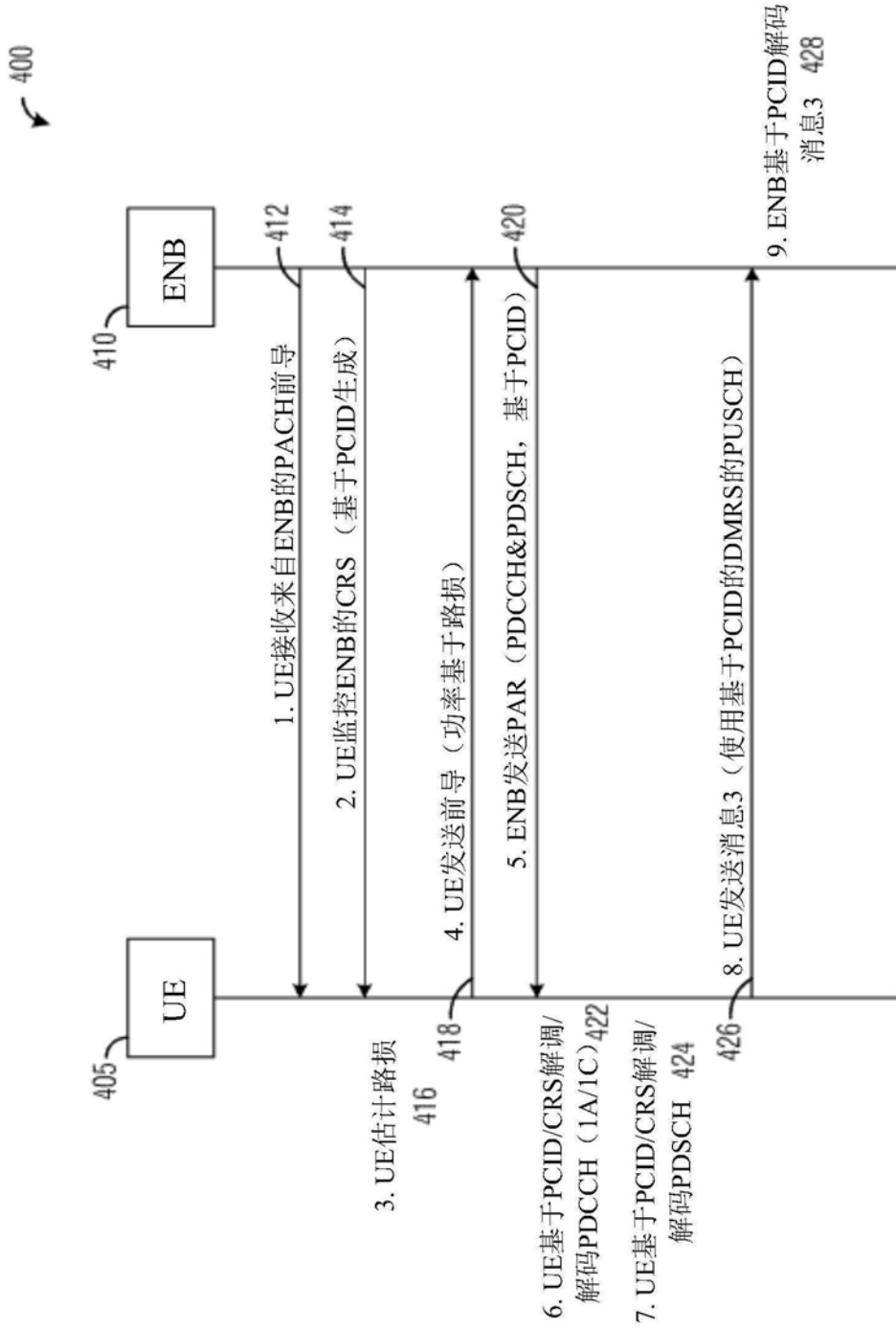


图4

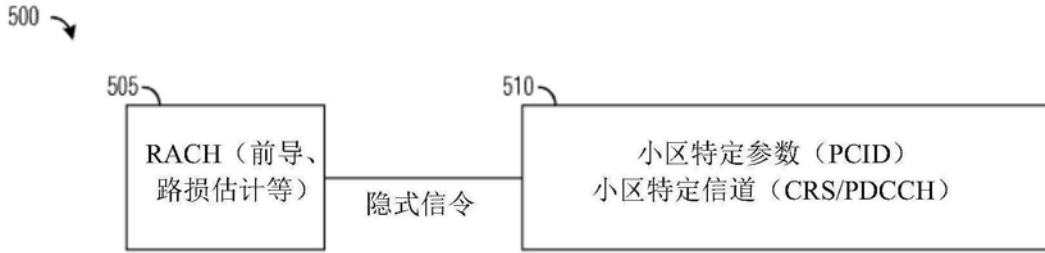


图5a

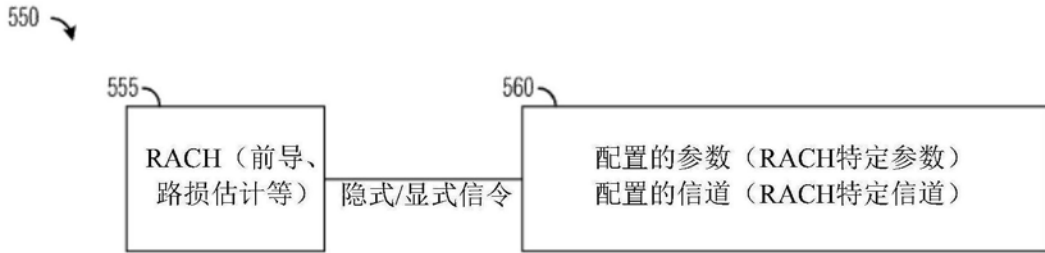


图5b

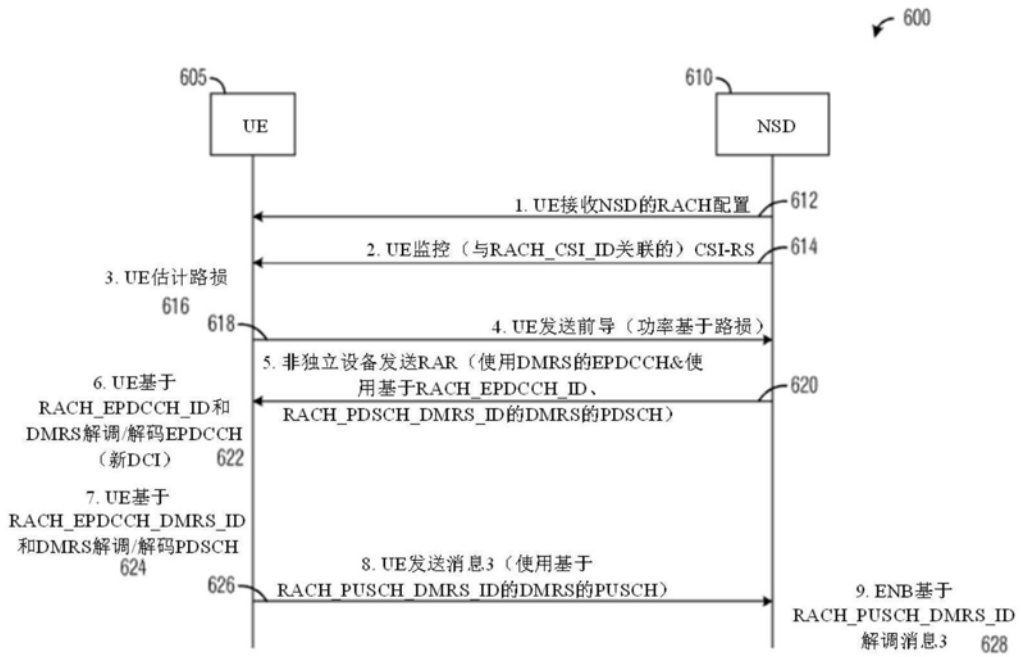


图6

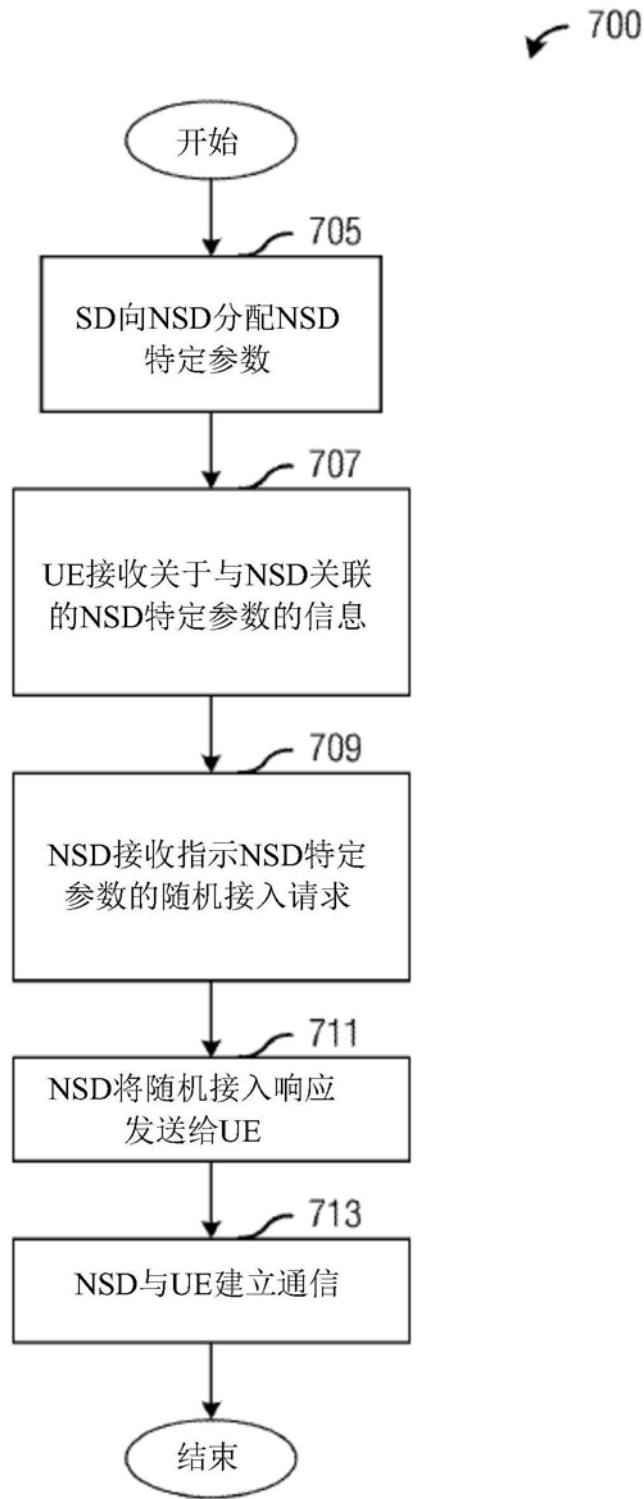


图7a

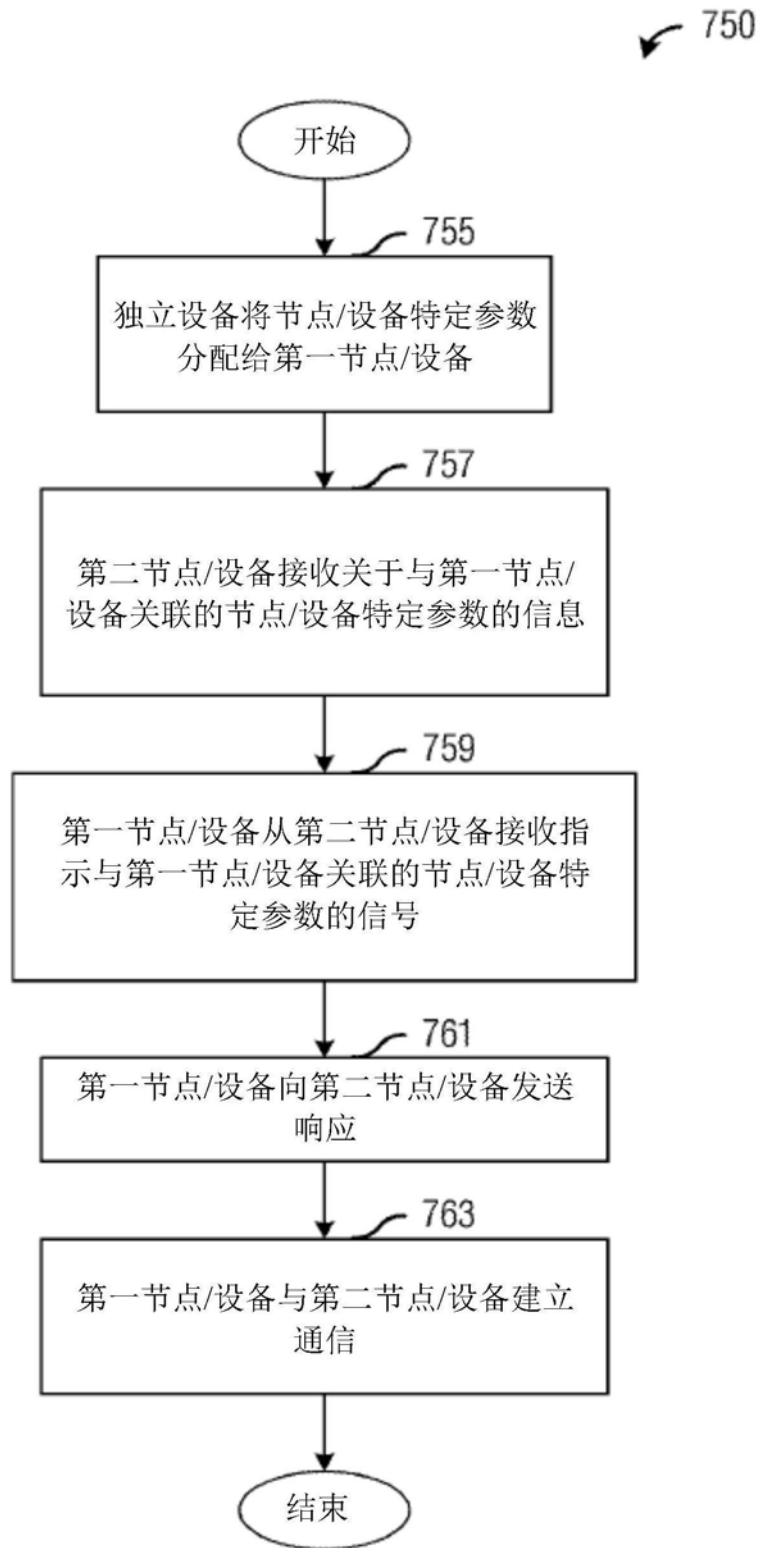


图7b

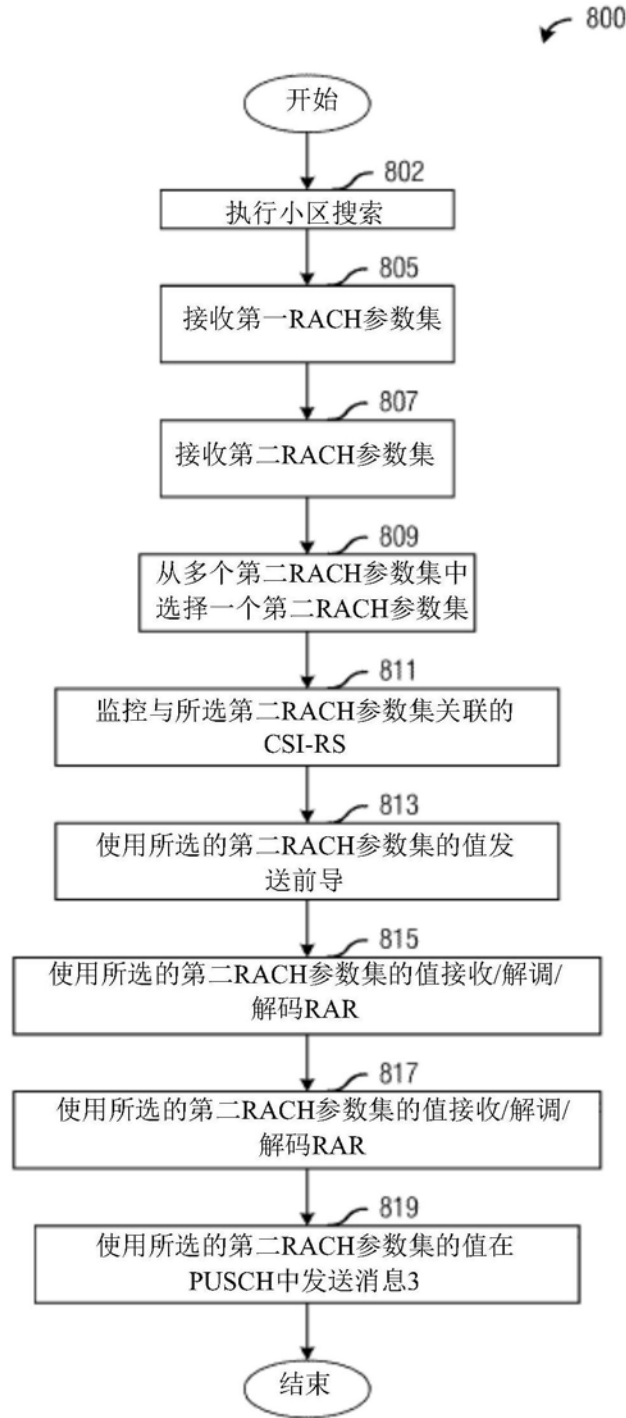


图8a

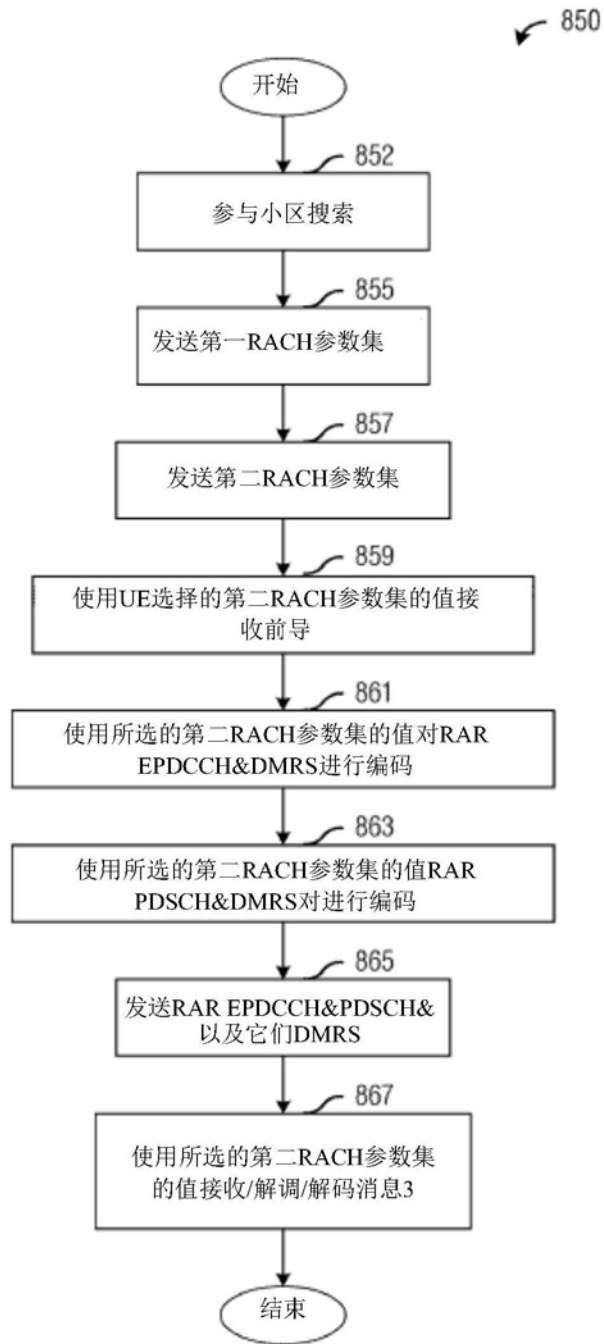


图8b

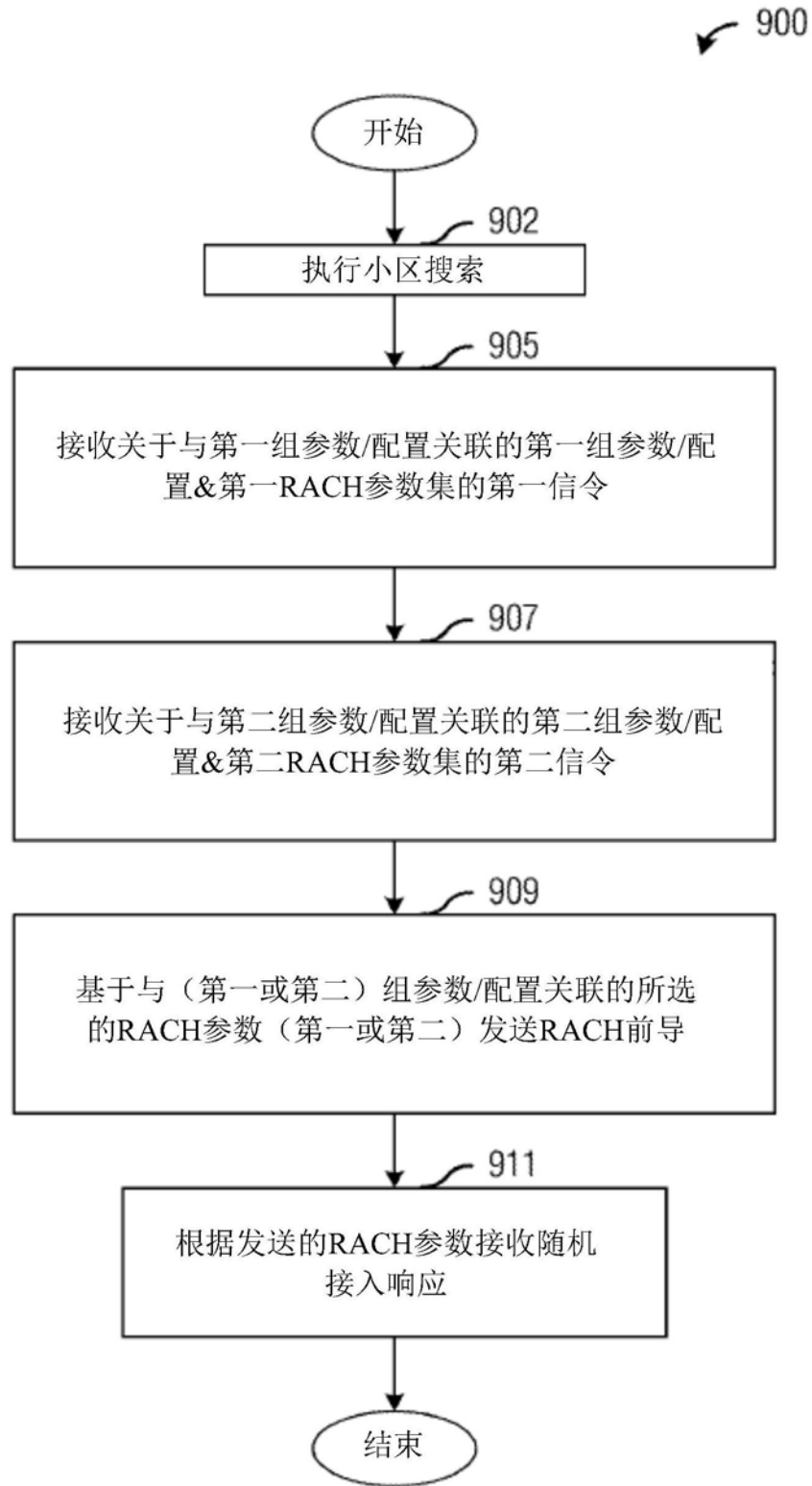


图9a

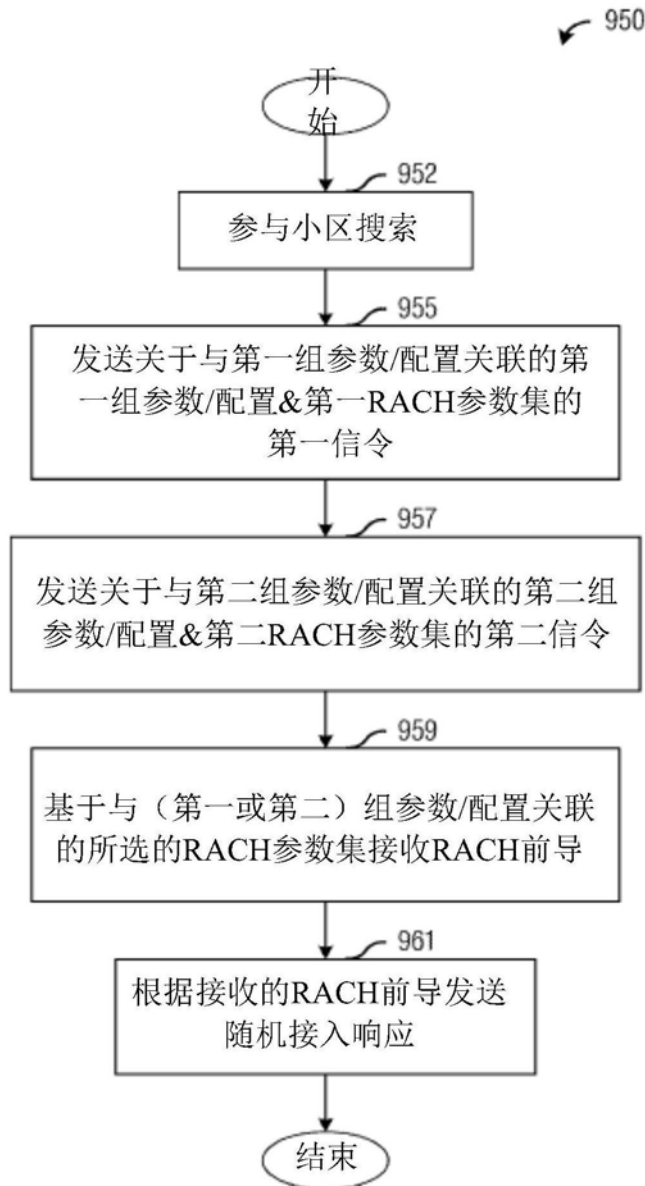


图9b

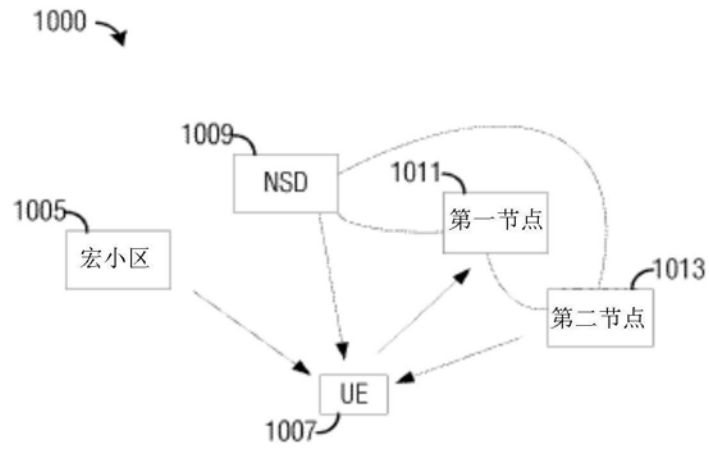


图10

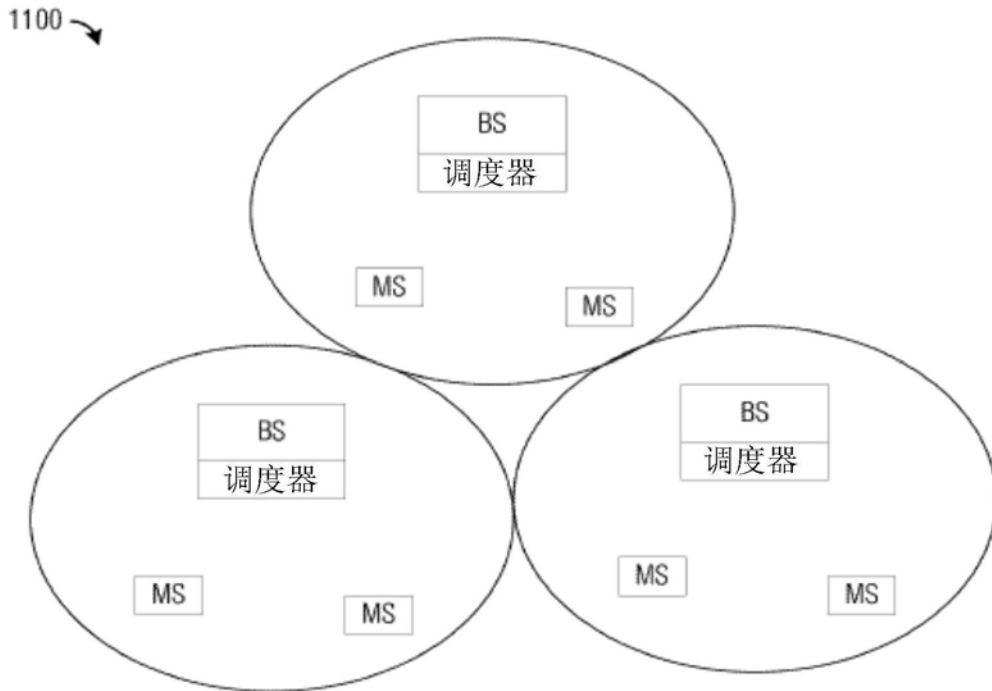


图11

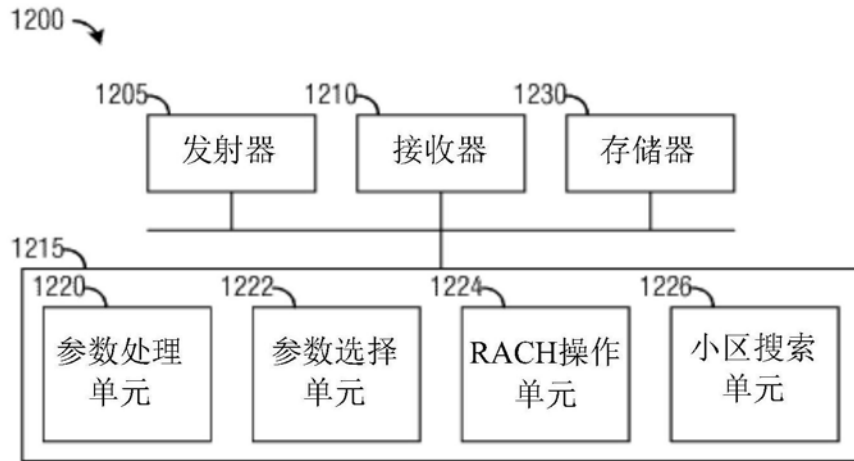


图12

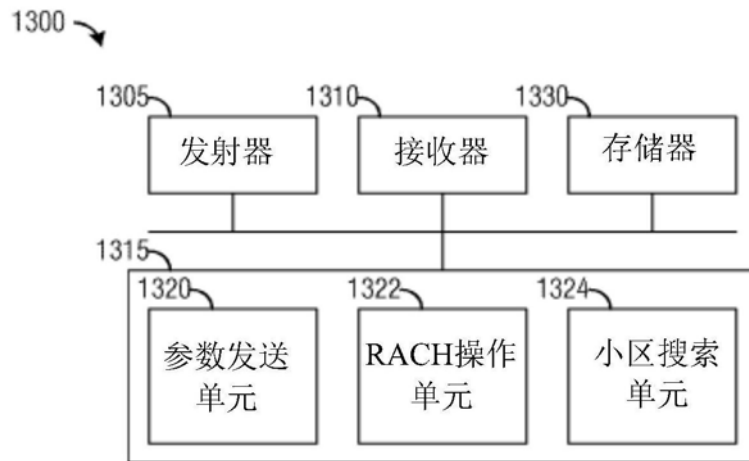


图13